STORIA NATURALE DE' MINERALI.

DEL SIG. CONTE

DI BUFFON

INTENDENTE
DEL GIARDINO E DEL GABINETTO DEL RE,
MEMBRO DELL' ACCADEMIA FRANCESE,
DI QUELLA DELLE SCIENZE, ec.

Tomo Primo.

IN MILANO. MDCCLXXXV.
Appresso Giuseppe Galeazzi
Regio Stampatore.
Con Approvazione.

INDICE

Del contenuto Di questo Tomo Primo.

STORIA NATURALE DE' MINERALI.

Della Figura de' Minerali.

POichè quì l'ordine delle noſtre idee dev' eſſere quello della ſucceſſione de' tempi, ed il tempo non potendo eſſerci rappreſentato ſe non dal moto e dai ſuoi effetti, cioè dalla ſucceſſione delle operazioni della Natura, noi la conſidereremo dapprima nelle grandi maſſe, che ſono i riſultati de' ſuoi primi e grandi travaglj ſul Globo terreſtre; quindi tenteremo di ſeguirla ne' ſuoi proceſſi particolari, e procureremo di aſſalire la combinazione de' mezzi, ch' ella impiega per formare i piccoli volumi di quelle materie prezioſe, di cui dimoſtraſi altrettanto più avara, quanto ſono in apparenza più pure e più ſemplici; e benchè in generale le ſoſtanze e le loro forme ſieno talmente differenti, che ci fanno ſoſpettare, che ſieno variate all' infinito, pure ſperiamo che ſeguendo da vicino la Natura in moto, di cui abbiamo già delineati i più gran paſſi nelle ſue epoche, non potremo ſmarrirci ſe non quando ci mancherà la luce per mancanza di

cognizioni acquiſtate dall' eſperienza ancora troppo breve de' ſecoli, che ci hanno preceduti.

Dividiamo, ad imitazione della Natura, in tre gran claſſi tutte le materie brutte e minerali componenti il globo della Terra; e conſideriamole di ſubito ad una ad una, poi combinandole a due a due, finalmente riunendole inſieme tutte e tre.

La prima claſſe abbraccia le materie, che, eſſendo ſtate prodotte dal fuoco primitivo, non cangiarono di natura, quali ſono la rocca interna del globo e le eminenze, che formano le appendici eſteriori di queſta rocca, e che com' eſſa ſono ſolide e vetriformi; quali ſono la rocca viva, i quarzi, i diaſpri, lo ſpato-di-campo, gli ſchorls, le miche, le pietre arenoſe, i porfidi, i graniti, e tutte le pietre di prima ed anche di ſeconda formazione, che non ſono calcinabili; quali finalmente ſono le ſabbie vetriformi, le argille, gli ſchiſti, le ardeſie, e tutte le altre materie provenienti dalla ſcompoſizione ed avanzi delle materie primitive, che l'acqua avrà ſtemperate, diſciolte o ſnaturate.

La ſeconda claſſe comprende le materie, che ſubirono una ſeconda azione del fuoco, e che furono colpite dalle folgori dell' elettricità ſotterranea, o fuſe dal fuoco dei vulcani. Le lave, i baſalti, le pietre pomici, le pozzolane, in ſomma tutte le materie de' noſtri vulcani ci preſentano in piccolo prodotti molto ſimili a quelli dell' azione del

fuoco primitivo; e queſte due claſſi ſono quelle della Natura brutta, imperciocchè tutte le materie, che contengono, non portano che poco o nulla d' indizio d'organizzazione.

Nella terza claſſe ſi enumerano le ſoſtanze calcinabili, le terre vegetali, e tutte le materie, che l' acqua formò dall' avanzo e dalle ſpoglie degli animali e de' vegetabili. A lei dunque appartengono le roccie, i marmi, le pietre calcaree, le pietre cretoſe, i geſſi opachi, tutto lo ſtrato della terra vegetale, che cuopre la ſuperficie del globo, e gli ſtrati particolari delle torbe, dei legni foſſili e dei carboni di terra, che trovanſi nel di lui interno.

In queſta terza claſſe egli è principalmente, dove veggonſi tutt' i gradi e le più piccole differenze, per cui paſſa la materia brutta ad eſſere ſoſtanza organizzata; e queſta materia intermedia, per così dire metà brutta e metà organica, ſerve egualmente alle produzioni della Natura attiva nei due imperi della vita e della morte: imperciocchè ſiccome la terra vegetale e tutte le ſoſtanze calcinabili contengono molto più parti organiche che non le altre materie prodotte o ſnaturate dal fuoco, queſte parti organiche ſempre attive dall' acqua ſviluppate, ſtemperate, ſtraſcinate e depoſte ſulle materie brutte ſon deſſe, che fecero forti impreſſioni ſulla materia brutta e paſſiva, ne travagliarono tutte le ſuperficie, e talvolta ne penetrarono la ſpeſſezza: onde la maggior parte de' minerali figurati non de-

vono le loro differenti forme, che al mescuglio ed alle combinazioni di questa materia attiva coll' acqua, che le serve di veicolo. Le produzioni della Natura organizzata, che nello stato di vita e di vegetazione rappresentano la di lei forza, e fanno l'ornamento della terra, sono anche dopo morte ciò, che v'è di più nobile nella Natura brutta: i detrimenti degli animali e de' vegetabili conservano delle molecole organiche attive, che comunicano alla materia brutta i primi lineamenti d'organizzazione dandole la forma esteriore. Ogni figurato minerale è stato lavotato da molecole organiche o vergini dirò così, o provenienti dal deperimento degli esseri organici, perilchè i minerali figurati o dappresso o da lungi dipendono tutti dalla Natura organizzata; e non vi sono materie interamente brutte, fuorchè quelle, che non portano alcun segno di figurazione, osservandosi anche nell' organizzazione come in tutte le altre proprietà della materia gl' impercettibili passaggi, che divengono poi distinti ed evidenti nella vita agli animali, nella vegetazione alle piante, e nella configurazione a' minerali.

Il grande e primo stromento, col quale la Natura opera tutte le sue maraviglie, è quella forza universale, costante e penetrante, di cui ella anima ciascun atomo di materia imprimendo loro una vicendevole tendenza a ravvicinarsi ed unirsi; l'altro suo gran mezzo è

il calore, che benchè tenda a ſeparare tutto ciò, che il primo ha riunito, nulladimeno gli è ſubordinato, eſſendo l'elemento del fuoco come qualunque altra materia ſottomeſſa alla potenza generale della forza attrattiva: sì queſta forza attrattiva è egualmente ripartita nelle ſoſtanze organizzate come nelle materie brutte; ella è ſempre proporzionale alla maſſa, ſempre preſente, ſempre attiva; ella può travagliare la materia in tutte e tre le dimenſioni e nello ſteſſo tempo, dacchè è ajutata dal calore, non eſſendovi un punto, ch'ella non penetri ad ogn' iſtante, e che conſeguentemente il calore non poſſa eſtendere e ſviluppare, trovandoſi egli nella proporzione ricercata dallo ſtato delle materie, ſulle quali opera: onde per la combinazione di queſte due forze attive, la materia duttile, penetrata e lavorata in tutt' i ſuoi punti, e per conſeguenza unitamente in tutte e tre le dimenſioni, piglia la forma di un germe organizzato, che ben preſto diverrà vivente o vegetante per la continuità del ſuo ſviluppamento e della ſua eſtenſione in lunghezza, larghezza, e profondità. Ma ſe queſte due forze penetranti e produttrici, l'attrazione ed il calore, invece di agire ſopra ſoſtanze molli e duttili, s'incontrano ſu materie ſecche, e dure, che loro oppongano troppa reſiſtenza, per cui non poſſano eſercitarſi che ſulla ſuperficie ſenza penetrarne l'interno, allora è che malgrado tutta la loro attività, ſaranno coſtrette a travagliarle in due

ſole dimenſioni invece di tre diſegnando alcuni lineamenti ſoltanto ſulle loro ſuperficie, per il chè queſte materie non eſſendo lavorate che ſuperficialmente, non potranno prendere altra forma che quella di un minerale figurato. Quì opera la Natura come l'arte dell' uomo, queſti non può che delineare figure e formare ſuperficie; ma in queſto genere ſteſſo di travaglio, il ſolo dove noi poſſiamo imitarla, ella ci è ancora tanto ſuperiore, che niſſuna delle noſtre opere può avvicinare alle ſue.

La riunione delle molecole organiche con una picciola porzione di materia duttile forma il germe dell' animale e del vegetabile. Dato una volta queſto modello interno, e ben preſto per mezzo della nutrizione ſviluppato, baſta per comunicare il ſuo impronto, e rendere la ſua ſteſſa forma a perpetuità per tutte le ſtrade della riproduzione e della generazione; invece che nel minerale non havvi germe, non modello interno capace di ſvilupparſi colla nutrizione, nè di traſmettere la ſua forma colla riproduzione.

Gli animali, ed i vegetabili rigenerandoſi egualmente da ſe ſteſſi devono quì conſiderarſi in fondo e ſull' aſpetto d'organizzazione come eſſeri ſimili; non così i minerali, i quali non poſſono riprodurſi da loro ſteſſi, e che tuttavia appajono ſempre ſotto la medeſima forma; queſti diverſificano dagli animali e da' vegetabili e per l'origine e per la loro ſtruttura, nella quale non vi ſono che lineamenti

ſuperficiali d'organizzazione. Ma per ben comprendere queſta differenza originale; richiamiamoci alla memoria (*a*) che, per formare un modello di animale o di vegetabile capace di riprodurſi, biſogna che la Natura lavori la materia nelle tre dimenſioni e nello ſteſſo tempo, e che il calore vi diſtribuiſca le molecole organiche nella ſteſſa proporzione, ch' ella travaglia nelle tre dimenſioni, acciò la nutrizione e l' accreſcimento ſeguano nell' intima penetrazione della maſſa; e che finalmente il ſuperfluo di queſte molecole organiche rimandate da tutte le parti del corpo organizzato, allorchè è compito il ſuo creſcimento, operi la riproduzione: ora nel minerale, queſt' ultima operazione, ch' è il ſupremo sforzo della Natura, nè ſuccede, e nemmeno ha un principio, non vi ſono molecole organiche ſuperflue da eſſere rimandate per la riproduzione; l'operazione, che negli animali e vegetabili precede la riproduzione, è quella della nutrizione; queſta s' eſercita in certi corpi organizzati che non ſi producono, e ch' eſſi ſteſſi non ſono prodotti ſe non da una generazione ſpontanea; ma anche queſta ſeconda operazione è ſoppreſſa nel minerale; egli non ſi nutriſce, nè creſce per l' introſuſcettibilità d'una materia acceſſoria e ſtraniera, che pe-

(*a*) *Veggansi* nel terzo Volume di queſta Storia Naturale gli articoli, dove ſi è trattato della riproduzione e della nutrizione.

netrando nell' interno di tutti gli esseri organizzati ne stende e sviluppa in un sol tempo le tre dimensioni in eguale proporzione; la sua sola maniera di dilatarsi è un aumento di volume per la successiva soprapposizione delle sue parti costituenti, cioè di parti che, non essendo lavorate se non in lunghezza ed in larghezza, non hanno altra forma che quella di piccole lamine infinitamente sottili ed istessamente o differentemente figurate, le quali compongono colla loro aggregazione un volume più o men grande e parimente figurato. Perilchè in ogni sorta di minerale figurato, le parti costituenti, quantunque eccessivamente sottili, hanno una figura determinata, che limita il piano della loro superficie, e che loro è propria e particolare; e siccome le figure possono variare all' infinito, anche la diversità de' minerali corrisponde al numero di queste varietà di figure.

Questa configurazione in ciascuna lamina sottile è un tratto, un vero lineamento d'organizzazione, che nelle parti costituenti ciascun minerale dalla sola impressione degli elementi organici può essere abbozzato; ed infatti la Natura, che sì sovente lavora la materia unitamente nelle tre dimensioni, non dev' ella operare anche più spesso agendo in due sole dimensioni e non impiegando a quest' ultimo lavoro che un piccol numero di molecole organiche, che trovandosi allora sopraccaricate dalla materia brutta non possono

unire che le parti ſuperficiali ſenza penetrarne l'interno per diſporne il fondo, e conſeguentemente ſenza poter animare queſta maſſa minerale d'una vita animale o vegetativa? e quantunque queſto travaglio ſia molto più ſemplice del primo, e che in realtà ſia più facil coſa l'intaccare la materia in due dimenſioni che non aſſalirla in tutte e tre inſieme, la Natura non pertanto impiega gli ſteſſi mezzi e gli ſteſſi agenti; la forza penetrante dell' attrazione unita a quella del calore produce le molecole organiche, e dà il moto alla materia brutta determinandola alla tale o tale forma tanto nell' eſteriore che nell' interiore, quando è lavorata nelle tre dimenſioni; ed è in queſto modo che ſi ſono formati i germi dei vegetabili e degli animali; ma ne' minerali ciaſcuna picciola lamina infinitamente ſottile, poichè non lavorata che in due dimenſioni da un più o minor numero di elementi organici, non può ricevere che attorno alla ſua ſuperficie una configurazione più o meno regolare, e ſe non ſi può negare queſta figurazione eſſere un primo tratto d'organizzazione, egli è però anche il ſolo, che ſi trova ne' minerali: or data una volta queſta figura a ciaſcuna lamina ſottile, a ciaſcun atomo del minerale, tutti quegli, che l'hanno ricevuta ſi riuniſcono per la forza della loro riſpettiva affinità, la quale come diſſi (*b*),

(*b*) *Veggaſi* l'articolo di queſta Storia Naturale, che ha per titolo: ***della Natura, ſeconda viſta.***

quì dipende più dalla figura che dalla massa; e ben presto questi atomi in picciole sottili lamine figurate compongono un sensibile volume e della stessa figura; i prismi del cristallo, i rombi degli spati calcari, i cubi del sal marino, le guglie del nitro, ec. e tutte le figure angolose regolari o irregolari de' minerali sono disegnate dal moto delle molecole organiche, e particolarmente dalle molecole provenienti dal residuo degli animali e vegetabili nelle materie calcaree, e in quelle dello strato universale della terra vegetale, che cuopre la superficie del globo; dunque diremo che l'origine primitiva de' minerali figurati deve riferirsi a queste materie meschiate d'organico e di brutto.

Ogni decomposizione pertanto, ogni detrimento di materia animale o vegetale serve non solamente alla nutrizione, allo sviluppo ed alla riproduzione degli esseri organizzati; mà questa stessa materia attiva opera anche come causa efficiente la configurazione de' minerali; ella sola colla sua attività diversamente diretta, secondo le resistenze della materia inerte, può dare la figura alle parti costituenti ciascun minerale, e non fa d'uopo che di un piccolissimo numero di molecole organiche per imprimere questo segno superficiale d'organizzazione nel minerale, di cui non possano travagliare l'interno; e quest' è la ragione, che questi corpi sempre brutti nella loro sostanza non crescono per mezzo

della nutrizione come gli esseri organizzati, il cui interno è attivo in tutt' i punti della massa, ma solo hanno la facoltà di aumentarsi in volume per un semplice aggregamento superficiale delle loro parti.

Quantunque questa teoria sulla figurazione de' minerali sia di un grado più semplice di quella dell' organizzazione degli animali e de' vegetabili non travagliando quì la Natura che in due dimensioni invece di tre; e benchè quest' idea non sia che un' estensione od anche una conseguenza delle mie viste sulla nutrizione, sullo sviluppo e la riproduzione degli esseri, non m'aspetto però di vederla universalmente accolta nè adottata sì presto da un numero grande di persone. So benissimo, che quelli, che sono poco accostumati alle idee astratte non possono avvezzarsi a concepire gli interni modelli e come la Natura possa nello stesso tempo lavorare sù tutte e tre le dimensioni della materia, e che quando convenissero di questo fatto, allora non comprenderebbero ch' ella non lavori che in due dimensioni per figurare i minerali. Tuttavia non so che vi sia di più chiaro, purchè non vogliamo limitare le nostre idee a quelle, che ci presentano le nostre forme artificiali, che sono tutte esteriori, e che per conseguenza non possono figurare che superficie, cioè operare unicamente su due dimensioni. Ma siamo una volta ingenui, e confessiamo apertamente che l'esistenza della forma interna

e la sua estensione, cioè il travaglio contemporaneo della Natura in lungo, largo e profondo è dimostrato dallo sviluppamento di tutti gli embrioni negli animali, poichè tutte le loro parti sì esterne che interne crescono proporzionalmente, effetto altronde impossibile se non per l'aumento del volume del loro corpo nelle tre dimensioni e contemporaneamente: nò questo non è un sistema ideale fondato su ipotetiche supposizioni, ma un fatto costante dimostrato da un effetto generale sempre esistente, e ad ogni istante rinnovato nella Natura intera: tutto ciò, che v'è di nuovo in questa gran veduta, si è di avere osservato, che la Natura essendo in un totale possesso della forza penetrante dell' attrazione e di quella del calore, può lavorare l'interno de' corpi ed assalire la materia nello stesso tempo nelle tre dimensioni per far crescere gli esseri organizzati, senza che s'alteri la loro forma prendendo troppa o troppo poca estensione in ciascuna dimensione: un uomo, un animale, un albero, una pianta, in una parola tutti i corpi organizzati sono altrettante forme interne, di cui tutte le parti crescono proporzionalmente, e per conseguenza s'estendono unitamente nelle tre dimensioni; diversamente l'adulto non rassomiglierebbe al figliuolo, ed il modello di tutti gli esseri corromperebbesi nel loro aggrandimento: imperciocchè supponendo che la Natura mancasse d'agire in una delle tre dimen-

ſioni, l'eſſere organizzato ſarebbe ben preſto non ſolamente sfigurato, ma diſtrutto; il ſuo corpo allora ceſſerebbe di creſcere internamente per mezzo della nutrizione, e così il ſolido ridotto alla ſuperficie non potrebbe eſſere aumentato ſe non coll' applicazione ſucceſſiva di ſuperficie le une contro le altre, e conſeguentemente d'animale o vegetale diverrebbe minerale, di cui effettivamente la compoſizione riſulta dalla ſovrappoſizione di picciole lamine preſſochè infinitamente ſottili lavorate ſoltanto ſulle due dimenſioni della loro ſuperficie in lunghezza ed in larghezza; mentre i germi degli animali e de' vegetabili furono travagliati non ſolamente in lunghezza ed in larghezza, ma anche in tutti i punti della ſpeſſezza, che fa la terza dimenſione, coſicchè l'animale o il vegetabile non divien grande per aggregato come il minerale, ma per nutrizione, cioè per la penetrazione dell' alimento in tutte le parti del ſuo interno; ed è per queſta introſuſcettibilità, che ſviluppanſi l'animale ed il vegetabile, e prendono il loro aumento ſenza cangiar di forma.

Si cercò di riconoſcere e diſtinguere i minerali dal riſultato dell' aggregamento o criſtallizzazione delle loro particole: ogni qual volta diſciolgaſi una materia ſia coll' acqua, ſia col fuoco, e ſi riduca all' omogeneità, non manca di criſtallizzarſi, purchè queſta materia tengaſi disfatta ed in ripoſo quel tempo

che basti, acciò le particole similari e già figurate esercir possano la loro forza d'affinità, attrarsi reciprocamente, congiugnersi e riunirsi. La nostr' Arte può quì imitare la Natura in tutti i casi, dove non cerchisi tanto tempo, quanto ne abbisogna per la cristallizzazione de' sali, de' metalli e di alcuni altri minerali. Egli è un fatto che la sostanza del tempo non è materiale; eppure il tempo entra come elemento generale, come reale ingrediente e più necessario di alcun altro in tutte le composizioni della materia: ora la dose di questo grande elemento non ci è nota, richiederannosi forse secoli per operare la cristallizzazione di un diamante, mentre non farà uopo che di alcuni minuti per cristallizzare una qualche specie di sale; si può anche credere, che tutte le altre cose pari, la differenza della durezza de' corpi dipenda dal maggiore o minor tempo, che le loro parti consumano ad unirsi; imperciocchè siccome la forza d'affinità, che è poi quella dell' attrazione, agisce in ogni istante e mai cessa, ella deve con più tempo produrre maggior effetto; e siccome la più parte delle produzioni della Natura nel regno minerale esigono molto più tempo, che noi darne non possiamo alle composizioni artificiali, colle quali cerchiamo d'imitarla, non è quindi mancanza dell' uomo se diffatti in un' infinità di produzioni non giunga ad imitarla, la sua arte è circonscritta da un limite ch'

egli ſteſſo non ha limite; e quand' anche co' ſuoi lumi poteſſe riconoſcere tutti gli elementi, che la Natura impiega, quand' anche gli aveſſe alla ſua diſpoſizione, li mancherebbe ancora la potenza di diſporre del tempo, e di far entrare de' ſecoli nell' ordine delle ſue combinazioni.

Ond' è, che le materie, che diconſi le più perfette, quelle ſono, che, come compoſte di parti omogenee, preſero più tempo per conſolidarſi, indurirſi e creſcere, per quanto egli è poſſibile, di volume e di ſolidità; elleno tutte ſono figurate: gli elementi organici imprimono la loro forma fino nei più piccioli atomi, e laſciano la cura del rimanente al tempo, che ſempre ajutato dalla forza attrattiva, ha ſeparate le parti eterogenee per unire quelle, che ſono ſimilari per mezzo di ſemplici aggregazioni tutte dirette dalle loro affinità. Gli altri minerali, che non ſono figurati, rappreſentano una materia brutta, che non porta alcun tratto d'organizzazione; e poichè la Natura va ſempre per gradi ed a piccoliſſimi paſſi, ne naſce che ſi trovano minerali mezzo-organici e mezzo-brutti, che offrono figure irregolari, forme ſtraordinarie, meſcuglj più o meno aſſortiti, e tal volta sì bizzarri, che non ſi saprebbe ſeparare le loro diverſe ſoſtanze, non che indovinare la loro origine.

L'ordine, che noi porremo nella contemplazione di queſti differenti oggetti, ſarà ſemplice e dedotto dai già da noi ſtabiliti prin-

cipj. Cominceremo dalla materia la più brutta, giacchè ella fa il fondo di tutte le altre materie, ed anche di tutte le sostanze più o meno organizzate: ora in queste materie brutte il vetro primitivo è la prima, che s'offre come la più antica e come prodotta dal fuoco nel tempo, quando la terra liquefatta prese la sua consistenza: questa massa immensa di materia vetriforme, essendosi consolidata pel raffreddamento, formò delle enfiagioni e delle asprezze alla sua superficie, ella lasciò rinserrandosi un' infinità di voti e fessure massimamente nell' esterno, che ben presto furono riempiute dalla sublimazione o fusione di tutte le materie metalliche; ma a guisa di una massa di vetro ben ricotto e non esposto all' azione dell' aria si è indurita in rocca solida nell' interno. L'impressione degli agenti esterni fece screpolare, divise, ridusse in pezzi ed in polvere la superficie di questo immenso ceppo; queste polveri di vetro furono dappoi assalite, strascinate, e deposte dalle acque, e formarono d'allora gli strati di sabbia vetriforme, che in que' primi tempi erano molto più fitti e più estesi, che non lo sono presentemente, avendola col passare de' secoli le acque col suo moto in gran parte o dispersa, o riunita in ammassi di pietra arenosa, o scomposta e convertita in argilla, che poi indurita per lo seccamento cambiossi nelle ardesie e negli schisti, sopra cui formaronsi poi i banchi calcari di con-

chiglie, madrepore, e si dispofero tutti i detrimenti delle produzioni marine; quindi ebbero origine la maggior parte degli altri minerali.

Seguiremo dunque quest' ordine, che di tutti è il più naturale, e invece di principiare dai metalli i più ricchi o dalle pietre preziose, presenteremo quelle materie, che sono le più comuni, e che quantunque meno nobili in apparenza, pure sono le più antiche, e quelle che occupano senza paragone il maggior luogo nella Natura, e che per conseguenza tanto più meritano di essere considerate, in quanto che tutte le altre ne traggono la loro origine.

DE' VETRI PRIMITIVI.

SE si potesse supporre che il Globo terrestre prima della sua liquefazione fosse composto delle medesime materie quale lo è presentemente, e che essendo tutto a un tratto preso dal fuoco, tutte queste materie si fossero ridotte in vetro, avressimo una giusta idea de' prodotti della vetrificazione generale osservando quelli delle particolari vetrificazioni, che s'operano sotto i nostri occhi dal fuoco de' vulcani; questi sono vetri d'ogni sorta, differentissimi gli uni dagli altri per la densità, la durezza, ed i colori; tra i basalti e le lave le più sode e le più nere fino alle più bianche pietre pomici, che pajono essere le più leggieri produzioni de' vulcani trovansi tutti gli altri gradi di gravità e di leggerezza nelle lave più o meno compatte, e più o meno porose o meschiate; cosicchè gettando un colpo d'occhio su una raccolta ben ordinata di materie vulcaniche è facil cosa il riconoscere le differenze, i gradi, le mescolanze ed anche la serie degli effetti e del prodotto di questa vetrificazione cagionata dal fuoco de' vulcani: in questa ipotesi vi sarebbero state tante specie di materie vetrificate dal fuoco primitivo, quante da quello de' vulcani, eppure non

avrebbeſi che una falſa idea degli effetti e dei prodotti della generale vetrificazione, ſe paragonare ſi voleſſero le materie primitive alle preſentanee produzioni vulcaniche.

La Terra, allorchè è ſtata vetrificata, non era quale è preſentemente, ma piuttoſto quale l'abbiamo dipinta all'epoca prima della ſua formazione. Per avere un' idea più giuſta che ſia poſſibile degli effetti del prodotto della generale vetrificazione, biſogna rappreſentarſi il globo intero penetrato dal fuoco e fuſo fino al centro, e ricordarſi che queſta maſſa in liquefazione, girando attorno a ſe ſteſſa, elevoſſi ſotto l'Equatore per la forza centrifuga, e nello ſteſſo tempo abbaſſoſſi ſotto i poli, il che non potè ſuccedere ſenza formare caverne ed enfiagioni negli ſtrati eſteriori a miſura che prendevano conſiſtenza; procuriamo dunque di concepire in qual maniera le materie vetrificate abbiano potuto diſporſi e divenir tali, quali le troviamo nel ſeno della terra.

Tutta la maſſa del globo liquefatta dal fuoco non potea ſul principio eſſere che di una ſoſtanza omogenea e più pura di quella de' noſtri vetri o lave di vulcano, eſſendo allora tutte le materie capaci di eſſere ſublimate rilegate nell' atmosfera coll' acqua e le altre ſoſtanze volatili: queſto vetro omogeneo e puro ci è rappreſentato dal quarzo, che è la baſe di tutte le altre materie vetriformi; il quarzo adunque ſarà da noi ri-

guardato come il vetro primitivo: la sua sostanza è semplice, dura e resistente a qualunque azione degli acidi o del fuoco; la sua frattura, che è come quella del vetro, dimostra la sua essenza, e tutto ci induce a pensare che questo sia il primo vetro prodotto dalla Natura.

Come poi questo vetro abbia potuto divenire tanto consistente e duro, convien riflettere che in generale il vetro in fusione non acquista solidità alcuna, se tocco egli venga dall' aria esterna; ma che allora diventa duro lasciandolo ricuocere lentamente e lungo tempo in un forno caldo e ben chiuso, e che quanto più le masse di vetro sono spesse, tanto più ricercasi tempo per consolidarle e ricuocerle: ora nel consolidarsi la massa del globo vetrificata dal fuoco, il di lei interno avrà avuto tutto il tempo di ricuocersi e d'acquistare solidità e durezza; non così la di lei superficie, perchè tocca dal raffreddamento non potè, per difetto di nuova cottura, prendere alcuna solidità; perciò esposta all' azione degli elementi esteriori si è divisa, crepolata, ridotta in pezzi ed anche in iscaglie, in pagliuole ed in polvere, come appunto succedere veggiamo ne' nostri vetri in fusione esposti all' azione dell' aria: il globo adunque in quel primo tempo trovossi coperto d'una gran quantità di queste scaglie o frantumi del vetro primitivo, che non aveva potuto subire una nuova suffi-

ciente cottura per acquistare consistenza. Queste particelle o pagliuole del primo vetro sono quelle, che ci sono rappresentate dalle miche e da scrostati grani di quarzo, che entrarono dappoi nella composizione dei graniti e di molte vetriformi materie.

Le miche non essendo nella loro prima origine che sfogliazioni del quarzo tocco dal raffreddamento, ne segue che la loro essenza in fondo è la stessa di quella del quarzo, e che tutta la differenza consiste nell' essere la sostanza della mica un po' meno semplice, fondendosi ella ad un fuoco violentissimo, a cui però resiste il quarzo; e noi vedremo che in generale la disposizione dei metalli alla fusione è in ragione inversa della semplicità ed omogeneità della loro sostanza; ond' è che quando lo strato esteriore del primitivo vetro dall' azione prima del raffreddamento fu ridotto in picciole scheggie, dir dobbiamo, che siansi frammischiate alla sua sostanza alcune parti eterogenee contenute nell' aria, da cui questo strato è stato tocco, e fin d'allora la sostanza della mica divenuta meno pura di quella del quarzo, è anche meno refrattaria all' azione del fuoco.

Poco tempo prima che il quarzo siasi interamente consolidato col lentamente ricuocersi sotto quest' inviluppo de' suoi frammenti ridotti in mica, il ferro, che di tutti i metalli è il più resistente al fuoco, fu il primo ad occupare le fessure, che si forma-

vano di diſtanza in diſtanza nel ritirarſi che facea la materia del quarzo conſolidandoſi; al ferro ſuccedettero gli altri metalli nell' ordine inverſo della loro maggiore facilità ad eſſere liquefatti dal fuoco; e mentre i metalli s' aſcondevano in queſti interſtizj del quarzo, nacque il diaſpro, la cui ſoſtanza rigoroſamente non è che una materia quarzoſa ma impregnata di materie metalliche, che le diedero dei colori forti ſenza alterare però la ſemplicità della ſua eſſenza, andando il diaſpro del pari al quarzo nell' eſſere refrattario al fuoco: riguarderemo dunque il quarzo, il diaſpro e la mica come i tre primi vetri primitivi, e nello ſteſſo tempo come le tre più ſemplici materie della Natura.

Quindi e ſecondo che diminuiva il gran calore alla ſuperficie del globo, dall' atmosfera cadendo le materie ſublimate, queſte in più o minor gran quantità frammiſchiaronſi col vetro primitivo, e diedero origine a due altri vetri di ſoſtanza meno ſemplici e perciò più facili alla fuſione, tali ſono il feldſpath, oſſia lo ſpato-di-campo e lo ſchorl: è vero, che la loro baſe è quarzoſa, ma il ferro e le altre materie eterogenee, di cui abbondano, li hanno reſi a un di preſſo sì obbedienti al fuoco, quanto i noſtri vetri fattizj.

Dunque in tutto rigore ſi potrebbe dire non eſſervi che un ſolo vetro primitivo, cioè il quarzo, poichè la di lui ſoſtanza modificata dalla tintura de' metalli preſe la for-

ma di diaſpro, e quella della mica dalle sfogliazioni di ambidue; con una maggiore quantità di ferro e di altre materie eterogenee queſto ſteſſo quarzo ſi è convertito nello ſpato-di-campo e nello ſchorl ultimo dei cinque prodotti, a cui la Natura pare ſiaſi limitata agendo col fuoco primitivo, e dai quali in ſeguito pare ſieno ſtate compoſte tutte le ſoſtanze vetriformi del regno minerale.

Furonvi pertanto, fino da que' primi tempi, dei vetri più o meno puri, più o meno ricotti, più o meno di differenti materie miſchiati; gli uni compoſti delle parti più fiſſe della materia in fuſione, e che, come il quarzo, acquiſtarono più durezza e più reſiſtenza al fuoco, che non i noſtri vetri e quelli de' vulcani; altri quaſi egualmente duri e refrattarj, ma che, come i diaſpri, ſono ſtati gagliardamente colorati dal miſcuglio di parti metalliche; altri ancora, che quantunque duri, ſono, come lo ſpato-di-campo e lo ſchorl, faciliſſimi alla fuſione; altri finalmente come la mica, che, per mancanza di nuova cottura, erano sì ſpumoſi e frangibili, che invece di indurirſi ſi ſono ſpezzati e diſperſi in pagliuole o ridotti in polvere al più piccolo e primo urto degli agenti eſterni.

Queſti vetri di qualità diverſe ſi ſono meſcolati, combinati e riuniti inſieme in proporzioni differenti: i graniti, i porfidi, i ſerpentini e le altre voluminoſe vetriformi materie non ſono compoſte che di detrimenti

dei cinque primitivi vetri che si mescolarono, combinarono e riunirono mentre erano ancora a metà liquefatti: ecco le prime e le più antiche materie della Terra; desse meritano tutte di essere considerate a parte, e noi principieremo dal quarzo, che è la base di tutte le altre, e che sembraci della medesima natura della roccia dell' interno del globo.

Ma prima d'ogni cosa devo prevenire un' obbiezione, che far mi si potrebbe con qualche apparenza di ragione. Tutti i nostri vetri fattizj ed anche tutte le materie vetriformi prodotte dal fuoco de' vulcani come i basalti e le lave cedono all' impressione della lima, e si liquefanno ai fuochi delle nostre fornaci; il quarzo e il diaspro, al contrario, che voi riguardate, dirammisi, come i primi vetri di natura, non possono nè essere intaccati dalla lima, nè da noi fondersi; e de' vostri cinque primi vetri, che sono il quarzo, il diaspro, la mica, lo spato-di-campo e lo schorl, i soli tre ultimi possono essere liquefatti, ed ancora la mica non può essere ridotta in vetro che a fuoco il più violento, e pertanto il quarzo ed i diaspri potrebbero essere di un' essenza o per lo meno di una tessitura differente di quella del vetro. La prima risposta, che potrei fare a questa obbiezione, è che tutto ciò che conosciamo non solamente nella classe delle sostanze vetriformi prodotte dalla Natura, ma anche ne' nostri vetri fattizj composti dall' arte, ci fa vedere che i più

più puri ed i più semplici di questi vetri sono nel medesimo tempo i più refrattarj; e che quand' essi sieno stati fusi una volta, si rifiutano e resistono in seguito all' azione dello stesso calore, che loro diede la prima fusione, e più non cedono che a un fuoco di un grado molto superiore: ora dove trovare un fuoco di un grado superiore ad un abbruciamento presso chè eguale a quello del Sole, e tale quale fu il fuoco, che liquefece questi quarzi e questi diaspri? In quel primo tempo della liquefazione del globo, l'abbruciamento della Terra era a un dipresso eguale a quello di quest' astro, e siccome presentemente il massimo calore, che noi possiamo eccitare ad un abbruciamento è quello della riunione d'una porzione pressochè infinitamente piccola de' suoi raggi per mezzo degli specchj ustorj, qual idea non dobbiamo noi avere della violenza del fuoco primitivo, e potremo maravigliarci, ch'abbia prodotto il quarzo e gli altri vetri più duri e meno obbedienti al fuoco, che non sono i basalti e le lave de' vulcani?

Quantunque questa risposta bastantemente soddisfaccia, e si possa ragionevolissimamente acquietarsi alla mia spiegazione, ciò non ostante penso, che in questioni sì difficili, nulla debbasi pronunciare affermativamente senza esporre tutte le difficoltà e le ragioni, sulle quali fondar si potrebbe un' opinione contraria: chi sa, dirassi, che il quarzo, che voi

tenete come il prodotto immediato della generale vetrificazione, non sia egli stesso, come tutte le altre vetriformi sostanze, il detrimento d' una materia primitiva a noi incognita per difetto di non avere sprofondato abbastanza nel seno della terra per trovarsi la vera massa, che ne riempie l' interno ? l'analogia deve far adottare questo sentimento piuttosto che la vostra opinione : le materie, che, come il vetro, sono state fuse da' nostri fuochi lo possono essere di nuovo, e collo stesso elemento del fuoco, viceversa quelle, che, come il cristallo di rocca, l'argilla bianca e la pietra cretosa pura, non esistono che per l' intermezzo dell' acqua, resistono come il quarzo alla massima violenza del fuoco ; dunque non si deve pensare che il quarzo non sia stato prodotto da quest' ultimo elemento, ma formato dall' acqua come l'argilla pura e la pura pietra cretosa, che sono egualmente refrattarie a' nostri fuochi ? E se dall' acqua dobbiamo ripetere l'origine del quarzo, a più forte ragione il diaspro, il porfido ed i graniti dipenderanno dallo stesso elemento.

Io primieramente osserverò, che in questa obbiezione il ragionamento non è appoggiato che sulla supposizione ideale d'una materia incognita, quando io parto al contrario da un fatto certo, presentando per materia primitiva le due più semplici sostanze, che si sieno finora riscontrate nella Natura; e ri-

ſpondo in ſecondo luogo, che l'idea, ſulla quale queſto ragionamento è fondato, non è che un' altra ſuppoſizione ſmentita dalle oſſervazioni; imperciocchè converrebbe allora, che le acque aveſſero non ſolamente formontati i picchi delle più alte montagne di quarzo e di granito, ma di più che l'acqua aveſſe formate le immenſe moli di queſte medeſime montagne con depoſiti accumulati e ſoprappoſti fino alle loro cime; ora queſta doppia ſuppoſizione non può nè ſoſtenerſi, e nemmeno eſſere preſentata con qualche veriſimiglianza dopo avere conſiderato che la Terra non ha potuto alzarſi ſotto l'equatore ed abbaſſarſi ſotto i poli ſe non nel ſuo ſtato di liquefazione per il fuoco, e che l'azione di queſto medeſimo elemento parimente nel tempo della conſolidazione fu la cauſa delle enfiagioni e grandi eminenze del globo. L'acqua in qualunque quantità ed in qualunque movimento non ha potuto produrre le catene delle montagne primitive, che danno la ſtruttura materiale alla Terra, e formano un ſol corpo colla roccia, che ne occupa l'interno: lungi d'aver travagliate queſte montagne primitive in tutta la ſpeſſezza della loro maſſa, e per conſeguenza d'aver potuto cangiare la natura di queſta preteſa primitiva materia per farne quarzo e graniti, le acque non hanno avuta alcuna parte alla loro formazione; queſte ſoſtanze non portano alcuna marca di una tale origine, e non offrono

il più piccolo indizio del travaglio o del depofito dell' acqua; non fi trova alcuna produzione marina nè nel quarzo, nè nel granito, e le loro maffe in vece di effere difpofte per iftrati come lo fono tutte le materie trafportate o depofte dalle acque; fono al contrario come fufe in un fol pezzo fenza letti nè divifioni eccetto le feffure perpendicolari fattefi pel ritiro della materia fopra fe fteffa nel tempo della fua confolidazione pel raffreddamento. Noi fiamo dunque ben fondati a riguardare il quarzo e tutte le voluminofe materie, di cui egli è la bafe, quali fono i diafpri, i porfidi, i graniti come i prodotti del fuoco primitivo, differendo effi in tutto dalle materie travagliate dalle acque.

Il quarzo forma la roccia del globo, le appendici di quefta roccia fervono di nocchio alle più alte eminenze della Terra; il diafpro è anch' effo un prodotto immediato del fuoco primitivo, ed è dopo il quarzo la più femplice vetriforme materia; egli refifte egualmente all' azione degli acidi e del fuoco; non è del tutto sì duro che il quarzo, ed è quafi fempre fortemente colorato; ma quefte differenze non devono impedirci di mirare il diafpro in mole come un prodotto del fuoco e come il fecondo vetro primitivo, giacchè non vi fi fcopre alcuna traccia di compofizione, nè altro indizio di mefcuglio fuorchè quello delle parti metalliche, che l' hanno tinto; del rimanente egli è d' un' effenza tanto

pura quanto il quarzo, che tal volta egli ſteſſo ha ricevuti dei colori e particolarmente il roſſo del ferro. Onde nel tempo della generale vetrificazione i quarzi ed i diaſpri, che ne ſono i più ſemplici prodotti, non ricevettero dalla ſublimazione o per miſtione che una piccola quantità di particole metalliche, di cui ſono coloriti; anzi la rarità dei diaſpri in paragone del quarzo denota certamente la loro formazione ne' ſoli luoghi, dove trovaronſi materie metalliche. Che che però dicaſi de' quarzi e de' diaſpri, ſempre ſta, ch' eſſi ſono realmente le due più ſemplici vetriformi ſoſtanze della Natura, e che per queſto dobbiamo riguardarli come i due primi vetri, ch' ella abbia prodotti.

L' infuſibilità o piuttoſto la reſiſtenza all' azione del fuoco interamemte dipende dalla purezza o ſemplicità della materia; la pura pietra cretoſa e l' argilla pura ſono forti egualmente alla fuſione che il quarzo ed il diaſpro; tutte le materie miſte o compoſte viceverſa ſi fondono con facilità. Il quarzo pertanto ed il diaſpro come le due più ſemplici materie vetriformi ſieno i primi ad eſſere da noi eſaminati; venga in ſeguito la mica per eſſere un po' meno refrattaria al fuoco; finalmente ſi preſentino lo ſpato-di-campo e lo ſchorl ambidue di ſoſtanza miſchiata atteſa la loro grande fuſibilità; e così conoſciuti è diſtinti i cinque primi vetri, paſſeremo poi a trattare di quant' altre vi ſiano voluminoſe

vetriformi materie, che tutte realmente risultano dalla mischianza di questi primi cinque vetri a due, a due, a tre a tre, o a quattro a quattro combinati.

Non numereremo però tra le sostanze del mesculio quelle, che danno i colori a queste differenti materie; non ricercasi che una piccola quantità di metallo per colorire grandi masse, perciò non si può riguardare il colore come parte integrante di alcuna sostanza; e quest' è la ragione, che i diaspri possono andar del pari in semplicità col quarzo, benchè sieno quasi sempre fortemente coloriti; subito dunque esamineremo questi cinque primi vetri; seguiremo le loro combinazioni, le loro misture; e dopo aver trattato di queste grandi masse vetriformi formate e fuse dal fuoco, passeremo alle argillose, e calcaree, che furono prodotte ed ammontonate dal moto delle acque.

DEL QUARZO.

IL quarzo è il primo de' vetri primitivi; egli è anche la materia prima, di cui è formata l'interna roccia del globo, le appendici esteriori di questa roccia, che servono di base e di nocchio alle maggiori eminenze della Terra, sono parimente di questa stessa primitiva materia: i nocchj delle più alte montagne trovaronsi circondati e coperti di scrostamenti di questo primo vetro di scaglie di diaspro, di pagliuole di mica, e di piccioli pezzi cristallizzati di spato-di-campo, e di schorl, che tutti fin d'allora formarono colla loro unione le grandi massi di granito, di porfido, e di tutte le altre vetriformi roccie composte di queste prime materie dal primitivo fuoco prodotte: le acque se non dopo lungo tempo agirono su questi medesimi frammenti e polveri di vetro per formarne le pietre arenose, i talchi, e convertirli finalmente con una lunga decomposizione in argilla ed in ischisto. Furonvi adunque sabbie al principio sulla superficie del globo, che altro non erano che detrimenti ridotti in polvere di tutti i vetri primitivi; queste sabbie poi altre composero tutte le grandi roccie vetriformi; altre trasportate a seconda delle acque e riunite coll' intermez-

zo di quest' elemento crearono le pietre arenose ed i talchi; ed altre finalmente per un lungo soggiorno nelle acque si sono attenuate, rammollitte e convertite in argilla. Ecco la serie delle alterazioni ed i successivi cangiamenti di questi primi vetri; tutte le materie, che non furono penetrate dall' acqua, rimasero secche e dure, quelle al contrario, che all' azione dell' acqua, allorchè questi medesimi vetri furono imbevuti d' umidità, sono debitrici della loro esistenza, conservarono qualche mollezza; imperciocchè tutto ciò, che è umido, è nello stesso tempo molle, cioè men duro di ciò, che è secco; così nulla evvi di perfettamente solido, che non sia interamente secco; i vetri primitivi e le materie che ne sono composte, quali i porfidi, i graniti, che tutti dal fuoco traggono la loro origine, sono egualmente duri che secchi, i metalli anche i più puri come l'oro e l'argento, ch' io miro come prodotti dal fuoco, sono parimente d'una siccità estrema (*a*).

(*a*) L' esperienza dimostrommi che questi metalli non contengono alcuna umidità nel loro interno.
Avendo esposto al foco del mio specchio ustorio ad una distanza di quaranta in cinquanta piedi, dei piatti d'argento e larghissime piastre d'oro, fui in un subito un po' sorpreso vedendoli fumare lungo tempo prima di fondersi; questo fumo era sufficientemente denso per fare un' ombra sensibilissima sull' illuminato terreno, e quasi eguale a quella, che facea lo specchio per la luce del sole; egli avea tutta l' aria d' un umido vapore, e stando a questa

Ma nessuna materia conserva la sua siccità e la sua durezza, se non finattantochè sia al sicuro dell' azione degli elementi umidi, che in un tempo più o men lungo la penetrano, l' alterano, e sembrano tal volta cangiarne la natura dandole una forma esteriore tutta differente della prima. I sassi i più duri, le lave de' volcani e tutti i nostri vetri fattizj sono convertiti in terra argillosa dalla lunga impressione dell' umidità dell' aria; il quarzo e tutti gli altri vetri prodotti dalla Natura, per duri che sieno, devono subire la medesima alterazione, ed alla lunga convertirsi in terra più o meno analoga all' argilla.

Così il quarzo come ogn' altra materia deve presentarsi in istati differenti; nel primo di questi stati il quarzo è in grandi masse dure e secche quale comparve subito dopo la primitiva vetrificazione, e come mirasi alla sommità e sui fianchi di varj monti; nel secondo egli fassi vedere in piccioli pezzi rotti e ridotti in tritume pel primo raffreddamen-

prima apparenza, avrebbesi pensato, che questi metalli contenessero una buona quantità d' acqua; ma questi medesimi vapori intercettati, ricevuti e fermati da una piastra di altra materia, l' hanno indorata o inargentata, effetto che ci fa conchiudere, che que' vapori lungi dall' essere acquosi sono puramente metallici, e che non si separano dalla massa del metallo, che per una sublimazione cagionata dal calore del foco, al quale il metallo era esposto.

to; e ſotto queſta ſeconda forma è entrato nella compoſizione de' graniti e di varie altre materie vetriformi; il terzo ſtato finalmente è quando queſti piccoli pezzi ſono in alterazione o decompoſizione cauſata dai vapori della terra o dalla infiltrazione dell' acqua. Il quarzo primitivo è aſpro al tatto; più dolce è quello, che è alterato dai vapori della terra o dall' acqua; e quello, che ſerve di matrice ai metalli è ordinariamente ontuoſo; ve n' è del fragile, ve n' è di quello fatto a foglie, ec.; ma uno dei caratteri generali del quarzo duro, opaco o traſparente è d' avere la frattura ſimile a quella del vetro, cioè ad onde conveſſe e concave, egualmente pulite e lucenti; e queſto marcatiſſimo carattere baſterebbe per indicare che il quarzo è un vetro, benchè non fuſibile al fuoco delle noſtre fornaci, e benchè meno traſparente è molto più duro de' noſtri vetri fattizj; il quarzo indipendentemente ancora dalla ſua durezza, dalla ſua reſiſtenza al fuoco e dalla ſua frattura ſimile a quella del vetro, piglia ſovente un quarto carattere, che è la criſtallizzazione tanto nota ſotto il nome di criſtallo di rocca: ora il quarzo nel ſuo primo ſtato, cioè in grandi maſſe prodotte dal fuoco non è criſtallizzato, ma l' acqua col battere e ribattere o col continuo ſuo peſo lo ſcioglie nelle ſue particelle, le quali poi riunendoſi prendono la forma dei priſmi del criſtallo; onde il quarzo in queſto

secondo stato non è che un estratto formato dalla stillazione, estratto, dico, di ciò, che v'è di più omogeneo nella sua propria sostanza.

Il cristallo diffatti è della medesima natura del quarzo, nè altra differenza vi passa che quella della forma e della trasparenza; ambidue stropicciati l'uno contro l'altro divengono luminosi, ambidue gettano scintille battuti dall' acciajo, ambidue resistono all' azione degli acidi, e sono egualmente refrattarj al fuoco; finalmente ambidue sono a un dipresso della medesima densità, e per conseguenza la loro sostanza è la stessa.

Trovasi del quarzo anche di seconda formazione in piccioli pezzi opachi e non cristallizzati, ma solamente fatti a foglie e bucati, come se questa materia quarzosa fosse colata negli interstizj e fessure d'una terra molle, che le avesse servito di impronto; questo corpo sfogliosо non è, che una rozza stallactite del quarzo in masse composta, come la pietra arenosa, di grani quarzosi dall'acqua deposti e riuniti. Vedremo in appresso, che questo quarzo bucato serve tal volta di base alle agate, e ad altre materie dello stesso genere.

Il Sig. de Gensanne attribuisce ai vapori della terra l'alterazione anzi la produzione de' quarzi, che accompagnano i filoni de' metalli; egli fece a questo fine delle buone osservazioni ed alcune esperienze; che devo citare con elogio. Assicura egli, che questi

vapori condensati dapprima in concrezioni molto molli, si cristallizzano dappoi in quarzi; „ io osservai per diversi anni di seguito, dic' egli, alla miniera di *Cramaillot*, *a Planches-les-mines* nella Franca-contéa, che le acque, che trapelano a traverso le rocche di questa miniera; formano delle stallactite al cielo de' lavori, e su i legni medesimi, le quali rassomigliano agli ghiacciuoli, che pendono nell' inverno dai tetti, e le quali sono un vero quarzo. Le estremità di queste stallactite, che non hanno ancora presa una soda consistenza, danno una sostanza granosa, cristallina, che facilmente si rompe tra le dita a guisa appunto d'un filone di rame; nè è cosa rara tra queste stallactite di vederne alcune, che formano delle vere malachite d'un bellissimo verde. Abbandonati che sieno i lavori d'una miniera, ed i pozzi ripieni d'acqua, è facilissimo di trovare dopo un certo tempo la superficie di questi pozzi più o meno coperta d'una specie di materia bianca cristallizzata, che è un vero quarzo, cioè un *gurh* (*) cristallizzato. Io ho veduto di queste concrezioni, che avevano più d'un pollice di spessezza (*b*). "

Io non sono lontano da queste idee del

(*) Questa specie di materia bianca cristallizzata ha della somiglianza colla tela di bianco cotone, che ci perviene dall' Indie Orientali, perciò si chiama collo stesso nome di *gur*.

(*b*) Hist. Nat. da Languedoc, *Tom.* II., *pag.* 28. *e segg.*

Sig. de Genſanne ; prima di lui non vi fu alcuno tra Fiſici ch' abbia attribuita qualche formazione reale e ſolida ai vapori della terra ; ma queſte oſſervazioni e quelle del Sig. de Laſſone fatte ſullo ſmalto delle pietre arenoſe ci fanno dire, che in varie circoſtanze i vapori minerali prendono una forma ſoda ed anche una duriſſima conſiſtenza.

Dunque il quarzo ſecondo i ſuoi diverſi gradi di ſcioglimento e d' attenuazione ſi riduce in grani e piccioli lamine, che poi radunanſi in sfogliati pezzi; dunque le ſue ſtillazioni più pure danno la naſcita al criſtallo di rocca, dunque egli inſenſibilmente paſſa dall' opacità alla traſparenza, come vedeſi in varie montagne e particolarmente in quelle dette Voſges, dove il Sig. Abate Bexon ci aſſicura eſſervi il quarzo in varj ſtati differenti, trovarviſi de' quarzi opachi o latticinoſi, ed altri rraſparenti o ſemitraſparenti ; gli uni diſpoſti a vene ed altri a mucchj, ed anche in grandi maſſe coſtituendo una parte delle montagne, e tutti ſovente accompagnati dai loro criſtalli colorati o non colorati. Il Sig. Guettard eſaminò le grandi roccie di quarzo bianco del *Chipelu* e dell'*Orſiera* (c) nel Delfinato ; nè ommiſe i quarzi dei contorni d'*Alvard* in queſta ſteſſa provincia. Il Sig. Bowles riferiſce, che nel terreno della Nata in Iſpagna evvi una vena di quarzo, che forte

(c) Mém. ſur la Minéralogie de Dauphiné, *pag.* 30. e 45.

dalla terra, s'estende più d'una mezza lega, e quindi si perde nella montagna; egli dice che tagliatone un pezzo, trovollo semi-trasparente e quasi fino come il cristallo di rocca; constava di una fascia, o fettuccia di quattro dita di larghezza tra due limiti d'un altro quarzo più oscuro; e che lungo la vena ravvisansi de' pezzi di quarzo coperti di cristalli regolari di colore di latte (*d*). Il Sig. Guettard trovò somiglianti cristalli sul quarzo nell' Alvernia; la più parte di essi erano trasparenti, ed alcuni erano opachi, bruni e giallicci, ordinariamente tra loro distintissimi, sovente ispidi di molti altri picciolissimi cristalli, tra quali se ne contavano varj d'un bellissimo rosso di granato. Egli ne vide anche sui banchi di granito, ed allorchè questi cristalli sono trasparenti e violati loro si dà nell'Alvernia il nome d'amatista, e quello di smeraldo quando sono verdi (*e*). Devo però quì osservare a fine di evitare qualunque errore., che l'amatista è diffatti un cristallo di rocca colorito, ma che lo smeraldo è una pietra differentissima, che non è da collocarsi nel numero de' cristalli essendo essenzialmente diverso nella sua composizione, poichè lo smeraldo è formato di lamine soprapposte, non così il cristallo e l'amatista, che risultano da prismi riuniti. Ed altronde questo

(*d*) Hist. Nat. d'Espagne par M Bowles *Tom. I. p.* 448.
(*e*) Mémoire de l'Académie des Sciences, *an.* 1759.

pretefo fmeraldo o criftallo verde d' Alvernia altro non è che uno fpato fluoro, cioè veramente una foftanza vetriforme ma differente dal criftallo.

Trovafi fpeffo del quarzo in groffi ceppi ftaccati dalla fommità o feparati dal nocchio delle montagne; parla di fimili maffe il Sig. Montel abile Mineralogifta da lui vifte nelle Cevenne alla diocefi d' Alais. „ Quefte maffe di quarzo, dic' egli, non affettano alcuna figura regolare, bianco è il loro colore, nè penetrate furono da terra colorata avendo pochiffime feffure; fono opache, e quando fi fiaccano, dividonfi in pezzi ineguali, angolofi . . . . La frattura rapprefenta una vetrificazione; ella è lucida, e riflette i raggi della luce, maffime fe fi parli di quarzo criftallizzato, trovandofene tal volta di quefta fpecie tra quefti groffi pezzi. Non incontrafi quarzo di forma rotonda in quefti monti come ne' fiumi o ne' rivi, forfe perchè prende quefta forma a forza di rotolare nella fabbia (*f*).“

Quefti quarzi in piccioli pezzi rotondati e rotolati, che trovanfi nel letto e nelle valli de' fiumi, che fcendono dalle primitive grandi montagne, fono i detrimenti e gli avanzi delle vene o maffe di quarzo caduti dalla cima e da' fianchi di quefte fteffe montagne minate e in parte abbattute dal tempo; nè credafi però, che folo ne' letti o nelle valli

(*f*) Mém. de l'Académie des Sciences, an. 1762. p. 639.

de' fuccennati fiumi vi fieno pezzi di quarzo rotondi; di quefti quarzi rotalati e qualche volta anche mifchiati colla pietra calcare trafportati e depofti dalle acque ve ne fono fovente ftrati interi ne' colli vicini (*g*) da cui inferir dobbiamo, che quefti colli o inferiori montagne fono evidentemente di feconda formazione.

Prima di terminare queft' articòlo del quarzo, devo avvertire, che feci ufo dappertutto ne' miei Difcorfi fulla teoría della Terra e in quegli delle Epoche della Natura, del vocabolo di rocca viva per efprimere la rocca quarzofa dell' interno del globo e l'offatura delle montagne; ho preferito il nome di rocca viva a quello del quarzo, perchè prefenta un' idea più famigliare e più eftefa, e quantunque queft' efpreffione fia meno precifa, baftava però per farmi intendere; altronde fovente ho compresо fotto la denominazione di rocca viva non folamente il quarzo puro, ma anche il quarzo mifchiato di mica, i diafpri, i porfidi, i graniti, e tutte le grandi roccie vetriformi, che il fuoco non può calcinare, e che per la loro durezza fcintillano coll' acciajo. Le rocche vetriformi primitive differifcono dalle rocche calcaree non tanto per la loro effenza, ma anche per la loro difpofizione. Effe non fono pofte a banchi o a ftrati orizzontali, ma in piene maffe, come fe foffero fufe in un fol

(*g*) Hift. Nat. d' Efpagne par M. Bowles, p. 179. e 188.

pezzo (*b*), altra prova, che non traggono la loro origine dal trasporto o dal deposito delle acque. La denominazione generica di roccia viva bastava per gli obbjetti generali, che aveva a trattare; ma presentemente che bisogna entrare in un più grande dettaglio, non parleremo di rocca viva, che per paragonarla talvolta colla *rocca morta*, cioè colla medesima rocca ma privata della sua durezza e consistenza dall'impressione degli umidi elementi, che sono alla superficie della Terra, o sciolta nel di lei seno dai vapori minerali.

Devo ancora avvisare, che quando dico e dirò, che il quarzo, il diaspro, l'argilla pura, la pietra cretosa ed altre materie sono infusibili, e che viceversa lo spato-di-campo, lo schorl, l'argilla impura, la terra limacciosa ed altre materie sono fusibili, non intendo giammai che un grado relativo di fusibilità o d' infusibilità; imperciocchè sono persuaso, che tutto nella Natura è fusibile, poichè tutto è stato in liquefazione, e che le materie, che, come il quarzo ed il diaspro, ci pajono le più refrattarie all' azione de' nostri fuochi, non resisterebbero a quella d'un fuoco più gagliardo. Non dobbiamo dunque ammettere nella storia naturale que-

(*b*) „ Ne' monti più alti non s' incontra la rocca disposta a banchi, ella è soda dappertutto come se fosse d'una sola fusione ". *Instruction sur l'Art des Mines* par M. Delius, tradotta dal tedesco, *Tom.* I. *p.* 7.

ſto carattere d' infuſibilità in un ſenſo aſſoluto; nò non è eſſenziale queſta proprietà, eſſa dipende dalla noſtr' arte, anzi dirò dall' imperfezione di queſt' arte, che non ſeppe ancora ſomminiſtrarci i mezzi d' accreſcere quanto baſta la potenza del fuoco, per riſondere alcune di quelle ſteſſe materie già fuſe dalla Natura.

Abbiamo detto altrove (*i*), che il fuoco s' impiegava in tre modi, e che in ciaſcuno gli effetti ed il prodotto di queſt' elemento erano diverſiſſimi; il primo è d' adoprare il fuoco in gran volume come nelle fornaci di riverbero per il vetro e per la porcellana; il ſecondo, in più piccolo volume ma con maggiore velocità per mezzo di mantici o di tubi d' aſpirazione; ed il terzo in picciolisſimo volume, ma in maſſa concentrata al foco degli ſpecchj: provai in una fornace, dove ſi fabbricano criſtalli (*k*), che il fuoco in gran volume non può fondere la mina di ferro in grani e nemmeno aggiugnendovi dei fondenti (*l*); eppure il fuoco, benchè in minor volume ma animato dall' aria de' mantici fonde queſta ſteſſa mina di ferro ſenza addizione d' alcun fondente. Il terzo modo, per cui ſi concentra il volume del fuoco al

(*i*) Supplemento *Tom* 1. *p.* 63.
(*k*) A Rouelle in Borgogna, dove ſi fanno dei belliſſimi ſpecchj.
(*l*) Supplemento, *Tom.* 1. *p.* 39.

foco degli ſpecchj uſtorj, è il più potente e nel medeſimo tempo il più ſicuro di tutti, e vedraſſi ſe poſſo terminare le mie ſperienze a ſpecchio a ſcalini, (*) che la maggior parte delle materie riguardate finora come diſobbedienti all' azione del fuoco, non lo erano che per la debolezza de' noſtri fuochi. Ma aſpettando queſta dimoſtrazione, credo che ſi poſſa aſſicurare, ſenza temere d'ingannarſi, che non ricerchiſi che un certo grado di fuoco per fondere o bruciare, ſenza alcuna eccezione, tutte le materie terreſtri di qualunque natura; la ſola differenza conſiſte, che le ſoſtanze pure e ſemplici ſono ſempre più refrattarie al fuoco delle materie compoſte, imperciocchè in ogni miſto vi ſono ſempre delle parti, che il fuoco aſſale e diſcioglie più facilmente delle altre, e queſte parti una volta diſciolte ſervono di fondente per liquefare le prime.

Eſcluderemo dunque dalla Storia Naturale de' Minerali queſto carattere di aſſoluta infuſibilità, finchè non poſſiamo conoſcerlo che in un modo relativo, equivoco, e finora troppo incerto, perchè ſi poſſa ammetterlo; e non impiegheremo: 1.° che quello della fuſibilità relativa; 2.° il carattere della calcinazione o non calcinazione prima della fuſione, carattere molto più eſſenziale, ſu cui

(*) Che il Sig. Linguet non vergognoſſi di porre in ridicolo.

devonsi stabilire le due grandi divisioni di tutte le materie terrestri, poichè le une non si convertono in vetro se non dopo essersi calcinate, e le altre si liquefanno senza prima calcinarsi; 3.° il carattere dell' effervescenza cogli acidi, che accompagna ordinariamente quello della calcinazione; e questi due caratteri bastano per farci distinguere le materie simili al vetro dalle sostanze calcaree o gessose; 4.° quello di scintillare o far fuoco contro l' acciajo temperato, indizio piucchè ogn' altro certo della siccità e durezza de' corpi; 5.° la frattura vetriforme, spatica, terrosa o granosa, che presenta ai nostri occhi la tessitura interna di ciascuna sostanza; 6.° finalmente i colori, che dimostrano la presenza delle parti metalliche, di cui le differenti materie sono impregnate. Con questi sei caratteri procureremo di far senza della maggior parte di quegli, che sono impiegati dai Chimici, che a null' altro quì servirebbero se non a confondere le produzioni della Natura con quelle d' un' Arte, che tal volta in vece d'analizzare non fa che renderla sfigurata; il fuoco non è un semplice istrumento di un' azione limitata a dividere o sciogliere le materie; il fuoco è egli stesso una materia, che si unisce alle altre, e che ne separa e toglie le parti meno fisse; cosicchè dopo il lavoro di quest' elemento, i caratteri naturali della maggior parte delle sostanze sono o distrutti o can-

giati, e sovente anche l'essenza di queste sostanze ne è interamente alterata.

Il Naturalista, trattando de' minerali, deve dunque limitarsi agli obbietti, che gli presenta la Natura, e rimandare agli Artisti tutto ciò, che l'Arte ha prodotto; per esempio egli descriverà i sali, che si trovano nel seno della terra, e non parlerà di quegli formati ne' nostri laboratorj se non come oggetti accessorj e quasi stranieri al suo proposito; egli parimente tratterà delle terre argillose, calcaree, gessose, e vegetali, e non di quelle, che devonsi riguardare come artificiali, qual' è la terra alluminosa, la terra sedliziana, ed un numero d'altre, che non sono che prodotti delle nostre combinazioni; imperciocchè quantunque la Natura abbia potuto formare in certe circostanze tutto ciò, che creato sembra dalle nostre Arti, dovendosi concederle la potenza di convertire tutte le sostanze e fino gli elementi stessi (*m*); e benchè provveduta di tutti i principj, ella abbia potuto fare tutti i mescuglj, dobbiamo però alla prima limitarci ad assalirla negli oggetti, che ci presenta, e contenerci nell' esporli quali sono, senza volere aggravarla di tutte le picciole secondarie combinazioni, che appartengono alla Storia delle nostre Arti.

(*m*) *Veggasi* il Discorso su gli Elementi. Supplemento, *Tom.* I.

DEL DIASPRO.

IL Diaspro non è che un quarzo più o meno penetrato di parti metalliche, che gli danno i colori, e meno polita rendono la sua frattura di quella del quarzo, di cui egli è anche più opaco; ma siccome eccettuate quelle parti metalliche, che lo tignono, il diaspro non è composto che di una sola sostanza, crediamo perciò a ragione poterlo riguardare come una specie di quarzo, in cui non vi sieno entrati altri mescuglj, che alcuni vapori metallici; diffatti sì il diaspro che il quarzo resistono all' azione del fuoco ed a quella degli acidi; amendue scintillano coll' acciajo, e se il primo è men duro, se ne deve ripetere la causa dalla gran quantità di queste medesime parti metalliche, di cui egli è impregnato (a); il quarzo, il diaspro, la mica, o spato-di-campo e lo schorl devono essere mirati come i soli vetri primi-

(a) Il Diaspro, secondo il Sig. Démeste, non è ch' una specie di quarzo: „ i diaspri, egli dice, sono masse quarzose, opache, durissime, e che variano molto pe' colori; s' incontrano per filoni, e formano anche tal volta delle roccie molto considerabili: il diaspro ha quasi sempre un occhio grasso e lucente alla sua superficie ". *Lettres à Mr. le Docteur Bernard*, Tom. 1., p. 450.

tivi; tutte le altre voluminose vetriformi materie, come i porfidi, i graniti e le pietre arenose sono soltanto mischianze di avanzi di que' primi cinque, che combinati a due a due poterono formare dieci materie differenti (*b*), a tre a tre altre dieci ancora diverse materie (*c*), e finalmente a quattro a quattro o misti tutti e cinque insieme altre cinque differenti materie ancora (*d*).

Quantunque tutti i diaspri abbiano la frattura meno brillante di quella del quarzo, egualmente però ricevono il polito in tutti i sensi; il loro tessuto serratissimo ha ritenuti gli atomi metallici, di cui sono colorati, e non trovandosi i metalli in gran copia che in alcuni luoghi del globo, non è sorprendente che siavi nella Natura molto

(*b*) 1. Quarzo e diaspro; 2. quarzo e mica; 3. quarzo e spato-di-campo; 4. quarzo e schorl; 5. diaspro e mica; 6. diaspro e spato-di-campo; 7. diaspro e schorl; 8. mica e spato-di-campo; 9. mica e schorl; 10. spato-di-campo e schorl.

(*c*) 1. Quarzo, diaspro, e mica; 2. quarzo, diaspro e spato-di-campo; 3. quarzo, diaspro e schorl; 4. quarzo, mica e spato-di-campo; 5. quarzo, mica e schorl; 6. quarzo, spato-di-campo e schorl; 7. diaspro, mica e spato-di-campo; 8. diaspro, mica e schorl; 9. diaspro, spato-di-campo e schorl; 10. mica, spato-di-campo e schorl.

(*d*) 1. Quarzo, diaspro, mica e spato-di-campo; 2. quarzo, diaspro, mica e schorl; 3. quarzo, diaspro, spato-di-campo e schorl; 4. diaspro, mica, spato-di-campo e schorl; 5. finalmente quarzo, diaspro, mica, spato-di campo e schorl; in tutto venticinque combinazioni o materie differenti.

meno diaſpro che quarzo, richiedendoſi per formare il diaſpro una circoſtanza di più, cioè un numero grande d'eſalazioni metalliche, e per conſeguenza anche luoghi abbondanti in metallo; e queſta è forſe la ragione della ſcarſezza e picciole maſſe di diaſpro in paragone del quarzo.

Ma in quella maniera, che abbiamo diſtinti due ſtati nel quarzo, uno antichiſſimo prodotto dal fuoco primitivo, e l'altro più noi conſiereremo nuovo cauſato dalla ſtillazione delle acque; nello ſteſſo modo, due ſtati nel diaſpro; il primo, quando, come il quarzo, fu formato in grandi maſſe (e) nel tempo della generale vetrificazione; ed il ſecondo, allorchè la ſtillazione delle acque produſſe nuovi diaſpri a ſpeſe dei primi, produzione che quaſi va del pari con quella del criſtallo di rocca; il criſtallo di rocca è un eſtratto del quarzo, ed eſtratti del diaſpro primitivo ſono queſti nuovi diaſpri, i quali per lo più ſono anche più puri e d'una grana più fina, che quello d'onde traggono la loro origine; ma l'ordine e la chiarezza delle idee richieggono che ſi rimetta ad articoli particolari l'eſame dei criſtalli di rocca e delle altre pietre vetriformi opache o traſparenti, che noi riguardiamo come ſtallactite del quarzo, del

(e) Il Sig. Ferber vide (à Fiorenza nel gabinetto del Sig. Targioni Tozzetti) del diaſpro roſſo ſanguigno, venato di bianco, proveniente da Barga

diaspro e delle altre primitive materie (*f*); queste sostanze secondarie, benchè della medesima natura delle prime, come non prodotte che per l'intermezzo dell' acqua non devono essere considerate se non dopo l'esame delle materie, che le generarono, e che dal

negli Appennini della Toscana, ov' egli testifica, vi sono estesissimi strati, ed anche monti interi di diaspro.

I muri della Cappella di S. Lorenzo a Firenze sono rivestiti di bellissime e grandissime piastre di questo diaspro, che prende benissimo il lucido.

Un poco al disotto del castello di Montieri nel Senese evvi la montagna di Montieri formata di schisto sparso di mica; vi si trovano delle antiche miniere d'argento, di rame e di piombo, ed un grande strato per lo meno di tre tese di spessezza di un grosso diaspro rosso, che s'estende fino al Castello di Gerfalco; ma questo letto è di nessun uso perchè composto di varj piccoli sottili strati e pieni di crepature. *Lettres sur la Minéralogie*, &c. pag. 109.

(*f*) *Nota*. Il diaspro rosso, nel quale il Sig. Ferber dice aver vedute delle cochiglie petrificate, è certamente uno di que' diaspri di seconda formazione: *Vegganſi* le sue lettere sulla Mineralogia, ec. pag 19, egli si spiega in un modo tale di non lasciarne dubbio alcuno: „ la superficie de' monti cal ari all' intorno di Brescia, leggesi (p. 33), è composta di piccoli strati, ne' quali vi si discerne del diaspro e della pietra focaja di colore rosso e nero; si nominano questi strati la *scaglia*: ed è appunto in questi contorni dove si scopersero delle cochiglie petrificate nel diaspro rosso mischiato di quarzo ". Questo diaspro prodotto negli strati calcari è una iti azione vetriforme come la pietra focaja, colla quale egli si trova. *Vegganſi le steſſe lettere ſulla Mineralogia*.

fuoco primitivo furono formate. Io non veggo dunque, in tutta la Natura, che il quarzo, il diaspro, la mica, lo spato-di-campo e lo schorl, che riguardare si possano come semplici o quasi semplici materie, alle quali si può anche aggiugnere la pietra arenosa pura, che non è che un aggregato di grani quarzosi, ed il talco che egualmente non è composto che di pagliuole di mica. Separiamo pertanto da questi vetri primitivi, tutti i loro secondarj prodotti, quali sono i sassi, le agate, le cornaline, i sardonici, i diaspri-agatati e le altre pietre opache o semitrasparenti non che i cristalli di rocca e le pietre preziose, dovendo, dico, questi secondarj prodotti essere collocati nella classe delle sostanze di ultima formazione.

Il diaspro primitivo fu prodotto dal fuoco quasi in un tempo medesimo che il quarzo, e la Natura medesima in alcuni luoghi mostra in qual modo abbia proceduto nella formazione del diaspro nel quarzo. „ Si vede un monte tra i Lorenesi chiamati *Vosges*, dice uno de' nostri abili Naturalisti (g), dove traversa il diaspro e serpeggia tra le masse di quarzo in larghe e sinuose vene, che rappresentano gli spiraglj, pe' quali s'esalavano le sublimazioni metalliche, imperciocchè tutte queste vene sono diversamente colorite, e

(g) Il Sig. Abate Bexon, Gran-cantore della Santa Cappella di Parigi.

dappertutto dove principiano a prendere dei colori, s'addolcisce la pasta quarzosa e pare che si fonda in diaspro, cosicchè si può avere nella stessa mostra e la materia quarzosa ed il filone di colore di diaspro. Queste vene di diaspro sono di varie dimensioni; le une sono larghe di molti piedi, e le altre solamente di alcuni pollici, e dovunque la vena non sia piena, ma lasci alcune bolle o voti interstizj, si mirano delle belle cristallizzazioni, di cui varie sono colorate. In questa bella montagna ci è dato di contemplare in grande questi effetti della Natura; ella è tagliata a picco in differenti gruppi di tre o quattro-cento piedi d'altezza; e sopra i suoi fianchi coperti d'enormi masse rotte ed ammucchiate a guisa di vaste ruine s'innalzano ancora enormi piramidi di questa medesima roccia tagliata e fatta a picco dalla parte del vallone. Questa montagna, l'ultima delle Lorenesi dette *Vosges* sui confini della Franca-contéa, all' entrata del cantone nominato il *Valdajol* (b), chiudeva in fatti un vallone profondissimo, le cui acque con uno sforzo terribile ruppero la barriera di rocca, e so-

C 2

(b) Le genti del paese chiamano la montagna *Chanaroux*, e la sua vallata le *Vargottes*; ella è lontana, dalla parte del mezzodì, due leghe dalla città di *Remiremont*, ed una lega, all' oriente, dal borgo di Plombières celebre per le sue calde acque minerali.

nosi aperto un passaggio nel mezzo del vivo della montagna, le cui alte rovine sono sospese da ciascun lato. Al fondo scorre un torrente, che col suo romore accresce l'agitazione, che inspira l'aspetto minaccioso e la selvaggia beltà di quell' antico tempio della Natura; questo è forse uno dei luoghi del mondo, dove si possa vedere uno dei maggiori taglj d'una montagna vetriforme, e contemplare più in grande il lavoro della Natura in queste masse primitive del globo (*i*)".

Si trovano sì in Provenza che in Lorena delle grandi masse di diaspro particolarmente nella foresta di *Esterelle;* anche più ne abbonda l'Alemagna, la Boemia, la Sassonia, e notatamente Freyberg (*k*). Ne veddi tavole di tre piedi di lunghezza, e fui accertato, che se n'erano cavati pezzi di otto in nove piedi in una petriera dell' Arcivescovato di Saltzbourg.

Vi sono diaspri in Italia (*l*), in Polonia

(*i*) Mémoires sur l'Histoire Naturelle de la Lorraine, communiqués par Mr. l'Abbé Bexon.

(*k*) Si ammira in una sala del Tesoro reale di Dresda, dice il Sig. Keysler, il disopra d'una tavola di un diaspro seminato di belle vene di cristallo e d'amatista; questo diaspro trovasi lungi quattro miglia da Dresda nel territorio di Freyberg; e non sono che pochi anni, che fu riconosciuto per quello, ch' egli è; altre volte si servivano i contadini di simili pietre per cingere di muro alcune delle loro terre. *Journal étranger* mese d'ottobre 1715, pag. 166.

(*l*) Si trovano nelle chiese, ne' palazzi e gabinetti

ne' circuiti di Varsavia e di Grodno (*m*), ed in altre contrade dell' Europa. Se ne incontrano in Siberia; evvi anche vicino ad Argun (*n*) una montagna intera di diaspro ver-

C 3

d' antichità di Roma e d'altre città d'Italia:

1. Il diaspro sanguigno o *eliotropio*, che è orientale; egli è verde con piccole macchie color di sangue:
2. Il diaspro rosso, che si estrae la maggior parte dalla Sicilia e da Barga in Toscana; di cui ve n' è pochissimo, che sia antico.
3. Il diaspro giallo, che è di un bruno-gialliccio con piccole vene ondate verdi e bianche:
4. Il diaspro fiorito reticellato, che è bellissimo di un fondo bianco, trasparente, agatato con macchie di un bruno forte più o meno grandi, irregolari, e con raggi o liste dello stesso colore: le macchie sono cinte da una linea bianca opaca di colore di latte e talvolta gialla. Veggonsi nella bella casa di campagna di Mondragone ed altrove bellissime tavole composte di varj piccolí pezzi connessi di questa specie di pietra; ella è antica e rarissima: vi è anche del diaspro fiorito di Sicilia, di Spagna e di Costantinopoli, che rassomiglia al diaspro fiorito reticellato. *Lettres sur la Minéralogie par Mr. Ferber*, pag. 335-6.

(*m*) Memoria del Sig. Guettard in quelle dell' Accademia delle Scienze *an.* 1762, *pag.* 243.

(*n*) ,, Evvi in Siberia una montagna di diaspro situata sopra un falso braccio dell' Argun; a grande stento noi montammo questa montagna per la sua rapidità: ella è composta di un bel diaspro verde; ma è anche molto frammischiata di pietre selvaggie, e di rado trovansi pezzi di tre libbre di peso, che sieno senza crepature e puri; imperciocchè quantunque se ne incontrino alle volte d'uno o di due piedi, si spezzano in lungo ed in largo esposti per alcuni giorni all'aria aperta. Inutilmente finora sudossi per averne de' grandi a sufficienza per far colone

de; finalmente si riconobbero de' diaspri fino nel Groënland (o). Alcuni viaggiatori mi dissero, che ve n'erano monti interi nell' alto Egitto in distanza di qualche lega dalla riva orientale del Nilo. Se ne osservano in varj luoghi delle grand' Indie, nella China (p), ed in altre provincie dell' Asia; se ne viddero parimente in grande quantità e di varj differenti colori nelle alte montagne dell' America (q).

o tavole ec., nè v'è speranza di essere più felici in avvenire; veggonsi quà e là su tutta la montagna petriere, da cui si trassero anticamente molte migliaja di libbre di questa preziosa pietra". *Voyage en Sibérie*, par Mr. Gmelin, *tomo II. pag.* 81.

(o) Il Sig. Crantz osservò nelle montagne del Groënland, del diaspro sia giallo, sia rosso con delle vene d'una bianchezza trasparente. *Hist. génér. des Voyages*, *tomo XIX. pag.* 29.

(p) Il diaspro è molto ricercato alla China .... se ne fanno vasi ... e diverse sorta di giojelli ... questo diaspro si nomina *thuse* nel paese. Se ne distinguono di due specie, di cui una, che è preziosa, è una qualità di grosso sasso, che si pesca nella riviera di *Kotau* vicino alla città reale di Kashgar .... l'altra si cava dalle petriere per essere segata in pezzi d'incirca due pollici di larghezza. *Hist. génér. des Voyages tomo VII*, *pag.* 415. — Le montagne di *Tsengar* situate ad una delle estremità settentrionali del Giappone somministrano cornaline e diaspro. *Ivi tomo X*, *pag.* 656.

(q) Tra i minerali della nuova Spagna vantasi una specie di diaspro, che i Messicani nominano *eztetl*, di colore d'erba con alcune picciole macchie di sangue .... se ne trova un' altra, ch' essi chiamano *iztlia yotli*, *quatzalitztli* tempestata di bianco .... una terza nominata *tliayctic*, di colore

Molti diaſpri ſono di un ſolo colore, verde, roſſo, giallo, grigio, bruno, nero ed anche bianco; ed altri ſono miſchiati di queſti diverſi colori, che perciò ſi nominano *diaſpri macchiati*, *diaſpri venati*, *diaſpri fioriti ec.* I diaſpri verdi ed i roſſi ſono i più comuni; il più raro è il diaſpro ſanguigno, che è di un bel verde carico con picciole macchie di un vivo roſſo, e ſimili alle gocce di ſangue, ed è tra tutti i diaſpri quello, che riceve il più bel luſtro. Egli è forſe egualmente raro anche il diaſpro di un bel roſſo, di cui ve n' è di ſeconda formazione, poichè un pezzo di queſto diaſpro roſſo citato dal Sig. Ferber conteneva delle impreſſioni di conchiglie (r). Tutti

più oſcuro e ſenza macchie, ma più peſante, che, applicata ſull' ombellico, guariſce le più doloroſe coliche (queſta è veriſimilmente l'iade, che fu nominata *pietra nefretica*) ... Le montagne di *Contacomapa* e di *Gualtepeque* a poca diſtanza di *Chiautla* al Meſſico forniſcono un bel diaſpro verde, che s'avvicina al porfido. *Hiſt. géner. des Voyages tomo XII*, *pag.* 656. ... Il Governo di Santa-Marta ha delle petriere di diaſpro e di porfido, che trovanſi nella provincia di Tairona. *Ivi tomo XIV. pag.* 405.

(r) „ Il P. Vigo, Dominicano, a Morano preſſo Venezia, fecemi vedere oltre le cochiglie petrificate nel diaſpro roſſo miſchiato di quarzo dei contorni di Breſcia ... delle petrificazioni ed impreſſioni di *corna d'ammone*, in una pietra di corno o pietra focaja grigia dell' iſola di Cerigo nell' Arcipelago, che appartiene ai Veneziani ". *Lettres ſur la Minéralogie par Mr. Ferber*, *pag.* 33.

i diaspri, che non sono puri e semplici, ma mescolati di materie straniere, sono di seconda formazione, e non si devono confondere con quegli, che furono dal fuoco purgativo prodotti, che sono d'una sostanza uniforme, ed ordinariamente di un sol colore in tutta la spessezza della loro massa.

L'iade, che molti Naturalisti riguardarono come un diaspro, mi sembra avvicinare molto di più alla natura del quarzo (*f*); egli è egualmente duro, egualmente scintilla percosso coll' acciajo, resiste egualmente agli acidi, alla lima ed all' azione del fuoco, egli ha anche un poco di trasparenza, è dolce al tatto, e non prende mai un bel lustro (*t*). Tutti questi caratteri convengono meglio al quarzo che al diaspro, tanto più che tutti gli iadi delle grand' Indie e della China sono bianchi o biancastri come il quarzo: e che da questi iadi bianchi all' iade verde trovansi tutti i colori, per cui si passa gradata-

(*f*) Il Sig. de Saussure dice aver osservato in certi graniti, che il quarzo *pare che vi cangi natura, divenga più denso e più compatto, e prenda per gradazioni i caratteri dell' iade*. Voyage dans les Alpes *tomo I.*, *pag.* 104.

(*t*) *Nota*. L'igiada de' (nostri) Mineralogisti Italiani sembra essere una specie di iade; ma se ciò fosse, il Sig. Ferber avrebbe torto di riguardare l'igiada come un prodotto della pietra ollare verde: anzi a più ragione si dovrebbe tenere la pietra ollare come una decomposizione della sostanza dell' iade in pasta argillosa. *Veggasi Ferber*, *pag.* 119.

mente dal bianco al verdaſtro e al verde. Fu dato a queſt' iade verde il nome di *pietra delle Amazoni*, abbondandone il fiume, che diſcende dalle alte montagne del Perù, che ſeco ne rotola giù i pezzi aſſieme colle rovine del quarzo e de' graniti, che formano la maſſa di quelle montagne primitive.

DELLA MICA E DEL TALCO.

LA Mica è una materia, la cui sostanza è pressochè sì semplice quanto quelle del quarzo e del diaspro, anzi tutte e tre sono della medesima essenza, la formazione della mica è contemporanea a quella dei due già descritti primi vetri; ella non è già com' essi in grandi masse sode e dure, ma quasi sempre in pagliuole ed in picciole lamine sottili e disseminate in varie materie vetriformi; queste pagliuole di mica hanno in seguito formati i talchi, che sono della medesima natura, ma che si presentano in lamine molto più estese; ordinariamente le materie in piccol volume provengono da quelle che sono in masse grandi; quì la cosa è viceversa, il talco in gran volume non risulta che di particelle di mica, che prima di lui esistettero, e che riunite per l' intermezzo dell' acqua formarono il talco, come collo stesso mezzo a produrre la pietra arenosa unissi la sabbia quarzosa.

Queste piccole particelle di mica di rado affettano una forma di cristallizzazione; e poichè il talco ridotto in piccole particelle diviene molto simile alla mica, cosicchè colla medesima fu sovente confuso, essendo che realmente i talchi e le miche hanno a un

dipresso le stesse qualità intrinseche; tuttavia diversificano in quanto che i talchi sono più dolci al tatto delle miche, e si trovano in grandi lamine e talvolta in istrati d'una certa estensione; in vece che le miche sono sempre ridotte in particelle, che, quantunque minutissime, sono un poco aspre o aride al tatto: potrebbesi dunque dire, esservi due sorta di mica, una prodotta immediatamente dal fuoco primitivo, l'altra d'una formazione molto posteriore e dipendente forse da residui di talco, di cui ha le proprietà; ma ogni talco pare ch' abbia principiato dall' essere mica; ne è una gran prova la dolcezza al tatto, che fa la qualità specifica, e la differenza tra il talco e la mica, dolcezza che certamente è causata da un grande ammollamento delle parti componenti il talco per la lunga impressione degli elementi umidi. La mica è dunque un vetro primitivo in picciole lamine e pagliuole minutissime, le quali in parte sono state sublimate dal fuoco o deposte in certe materie della natura de' graniti nel momento della loro consolidazione, ed in parte furono col tratto successivo strascinate dalle acque e mescolate colle materie molli, quali sono le argille, le ardesie e gli schisti.

Abbiamo detto ne' volumi precedenti (*a*),

(*a*) Veggasi il *Tomo I.* di questa Storia Naturale *pag.* 306.

che il vetro ſtando lungo tempo eſpoſto all' aria diventa ſcabroſo e ſi sfoglia in picciole ſottili lamine, e che disfacendoſi produce una ſpecie di mica alla prima molto aſpra al tatto, ma che col tratto ſucceſſivo diviene dolce, e finalmente ſi converte in argilla. Tutti i vetri primitivi dovettero ſubire queſte medeſime alterazioni eſpoſti che furono lunghiſſimo tempo agli elementi umidi, per cui ne riſultarono nuove ſoſtanze, di cui alcune conſervarono i caratteri della loro prima origine; le miche in particolare, allorchè ſono ſtate ſtraſcinate dalle acque, riunendoſi formarono mucchj ed anche maſſe; produſſero i talchi quando trovaronſi ſenza meſcuglio, ovvero ſi ſono congiunte per far corpo con materie, che loro ſono analoghe; eſſe allora formarono maſſe più o meno tenere (*b*); la matita nera o molibdene, la pietra

(*b*) „ Nei cantoni di Mandagouſt, di Vignau, ec., che ſono parti delle Cevenne trovanſi miche di differenti ſpecie; cioè gialla, nera e bianca . . . per lo più eſſe ſono unite a diverſi graniti e ad una pietra duriſſima, che è una ſpecie di ſchiſto, che abbonda in un letto d' un piccolo fiume, che paſſa al villaggio di Coſtubayne parrocchia di Mandagouſt. La mica unita a queſta pietra è tutto un bianco molto traſparente, nella frattura della pietra appare uno ſcintillante, che piace; potrebbeſi a cauſa della durezza di queſta pietra e del bel pulito, ch' ella prende, farne tutto ciò, che ſi fa coi noſtri marmi e con più vantaggio, non eſſendo ella calcinabile nè ſoggetta ad effervescenza alcuna cogli acidi. “ *Mémoires de l'Académie des Sciences, anno* 1768., *pag.* 546.

cretosa di Brianzon, la pietra cretosa di Spagna, le pietre ollari, le steatiti tutte sono composte di particole micacee, che hanno acquistata qualche solidità; e vi sono miche anche in pure masse polverose. „ Vi sono, dice il Sig. Abate Bexon, mucchi molto considerabili di questa sorta di miche al disotto dell' alta catena de' monti detti *Vosges*, ne' monti subalterni tutti composti di rovine delle posteriori e superiori grandi montagne di graniti. Questi mucchi di mica in pagliuole non formano che corte vene e senza seguito, o sacchi isolati; la mica vi è in particelle secche e di varj colori sovente lucenti quanto l' oro e l' argento, ed è distribuita nel paese sotto il nome di polvere d'oro per porre sopra la scrittura.

„ Io ho scoperto, continua questo ingegnoso Osservatore, il passaggio della mica al talco in alcuni pezzi d' un granito di seconda formazione ripieni di mazzi di piccoli foglj talcosi sovrapposti l'uno all' altro come quelli d'un libro, e dir si può che questi foglj sono della *gran mica* o del *piccol talco*; imperciocchè essi hanno da un mezzo pollice fino ad un pollice o più di diametro, e nel medesimo tempo una parte della dolcezza, della trasparenza e della flessibilità del talco (c). "

(c) Mémoires sur l' Histoire Naturelle de la Lorraine, communiqués par M. l' Abbè Bexon.

Tra tutti i talchi il bianco è il più bello (*d*), in Moscovia ed in Siberia, dove trovasi in grandissimo volume (*e*) è chiamato

---

(*d*) Il talco ordinario è una specie di pietra ontuosa, molle, netta, colore di perla, che facilmente può essere separata in lamine, che, rese sottili, hanno una sufficiente trasparenza. Senza difficoltà si taglia il talco col coltello, egli si piega ancora; è sdrucciolevole ed ha del grasso al tatto: si lascia difficilmente rompere; resiste ad un gagliardissimo fuoco senza soffrire alterazione considerabile, e non v' è menstruo acido nè alcalino in forma umida, che arrivi a discioglierlo. *Wallerii Mineralog.* Veggasi anche la *Lithogéognosie di Pott.*

(*e*) „ Solo all' anno 1705. dobbiamo riportare le prime ricerche del talco fatte sul fiume *Witim* nella Siberia; siccome egli fu trovato d' una qualità superiore, d' allora furono neglette le miniere più celebri fin a quel tempo curate su gli altri fiumi.... Il talco più stimato è quello, che è trasparente come l'acqua chiara; quello che tira al verdastro, non ha lo stesso valore; se ne sono trovate delle tavole, che aveano due braccia in quadrato; ma è però cosa molto rara: le tavole di tre quarti o d' un braccio sono già molto care, e si pagano sul luogo uno o due rubli (*il rublo vale qualche cosa di più di un terzo d' un gigliato*) la libbra; il più comune è di un quarto di braccio, e costa da otto in dieci rubli il piede. La preparazione del talco consiste a tagliarlo in lamine con un fine coltello a due fendenti; se ne fa uso in tutta la Siberia in vece di vetri per le finestre e le lanterne; non evvi vetro più chiaro e più netto quanto il buon talco: serve allo stesso fine ne' villaggi della Russia, ed anche in certe città. La Marina Russa ne fa un gran consumo, tutte le vetrarie de' vascelli sono di talco, poichè oltre la sua trasparenza, egli non è fragile, e resiste alle più forti scosse

vetro fossile; con facilità si divide in fini lamette ed al pari del vetro trasparenti, ma al termine di alcuni anni s'appanna, e perde molto della sua trasparenza. Se ne può fare un buon uso per le piccole finestre dei bastimenti, poiche essendo più arrendevole e meno fragile del vetro, meglio resiste ad ogni brusca commozione, ed in particolare a quella del cannone.

Vi sono talchi verdastri, gialli ed anche neri, e questi differenti colori, che alterano la loro trasparenza, non ne cambiano le altre qualità; questi talchi colorati sono quasi egualmente dolci al tatto, flessibili e pieghevoli sotto la mano, e resistono, come il talco bianco, all'azione degli acidi e del fuoco.

Non la Siberia e la Moscovia sono le sole posseditrici delle vene o masse di talco; se ne gloriano molte altre contrade, il Madagascar (*f*), l'Arabia (*g*), la Persia (*h*),

del cannone; ma è soggetto ad alterarsi, se stia lunga pezza esposto all'aria, vi si formano a poco a poco delle macchie, che lo rendono opaco, vi s'attacca la polvere, ed è difficilissimo di levarne il sucidume e l'impressione del fumo, senza che ne patisca la sua sostanza." *Voyage en Siberie per M. Gmelin, Histoire générale des Voyages, tomo XVIII.*, *pag.* 272. *e seg.*

(*f*) Mémoires pour servir à l'Histoire des Indes orientales; *Parigi*, 1702., *pag.* 173.

(g) Voyage di Pietro della Valle; *Rouen*, 1745., *tomo VIII. pag.* 89.

(*h*) Voyage di Tavernier; *Rouen*, 1713., *tomo II. pag.* 264.

ma non però in foglietti così sottili come in Siberia. Il Sig. Cook parla anche d'un talco verde, che vedde nella nuova Zelanda, di cui gli abitanti fanno tra loro commercio (*i*); si trova del talco in varj luoghi del continente e delle isole dell' America, come a San-Domingo (*k*), nella Virginia ed al Perù (*l*), dove egli è d'una grande bianchezza e lucidissimo (*m*); ma citando le relazioni di questi Viaggiatori, devo osservare, che alcuni di loro potrebbero essersi ingannati prendendo, come è facil cosa, una certa specie di gessi per talco; imperciocchè vi sono dei gessi tanto simili al talco, che non si saprebbe distinguerli, che alla prova del fuoco di calcinazione; questi gessi sono egualmente dolci al tatto, egualmente trasparenti che il talco; ne vidi io stesso in vecchie finestre di chiesa, che non aveano perduta ancora tutta la loro trasparenza; anzi direi, rispetto alla trasparenza, che il gesso resiste di più alle impressioni dell' aria.

La frattura sola può togliere la difficoltà di distinguere il talco da certi spati; imperciocchè il talco, benchè composto di lamine brillanti e sottili, non ha la frattura spatica e riflettente i raggi come gli occhi di gat-

(*i*) Second Voyage de Cook, *tomo II. pag.* 110.
(*k*) Histoire génerale des Voyages, *tomo XII. pag.* 218.
(*l*) *Ivi*, *tomo XIV. pag.* 508.
(*m*) *Ivi*, *tomo XIII.*, *pag.* 318.

to, nè si rompe che obbliquamente e senza determinata direzione.

La materia, che si chiama *talco di Venezia*, molto impropriamente *pietra cretosa* di Spagna, *pietra cretosa* di Brianzon, è differente dal talco di Moscovia; ella non è come questo talco in grandi foglj sottili, ma solamente in piccole laminette, ed è anche più dolce al tatto e più proprio a fare il bianco di belletto, che si applica sulla pelle.

Non va esente di talco la Scania, ma è poco trasparente. In Norvegia ve n' è di due specie; la prima biancastra o verdastra nella diocesi di Christiana, e la seconda bruna o nericcia nelle miniere d'Aruda (*n*): „ Nella Svizzera il talco è molto comune, dice il Sig. Guettard, nel cantone d'Uri; da que' monti si leva in foglj tanto flessibili, che si possono piegare, anzi egli è in tutto simile a quello, che ordinariamente chiamasi *vetro di Moscovia* (*o*) ". Si estrae del talco parimente dall' Ungheria, dalla Boemia, dalla Slesia, dal Tirolo, dalla Contéa di Holberg, dalla Stiria, dal monte Bructer, dalla Svezia, dall' Inghilterra, dalla Spagna (*p*), ec.

(*n*) Atti di Copenaghen, *anno* 1677. Il Sig. Pott fa a questo proposito a mio parere una fondata osservazione; egli dice, che quì Borrichius confonde il talco colla pietra ollare, e soggiunge essere caduto Broëmel nello stesso errore parlando della pietra ollare, di cui si fanno pignatte e varie sorta d'altri vasi nel Semptland: diffatti la pietra

Abbiamo creduto di dover citare tutti i luoghi, ne' quali si scoperse del talco in massa, per la ragione, che, quantunque le miche sieno sparse, e, per così dire, disseminate nella maggior parte delle sostanze vetriformi, esse non formano che di rado strati di talco sì puro, che si possa dividere in grandi sottili foglj.

Riassumendo quello, che io ho quì sopra esposto, parmi che la mica sia certamente un vetro, ma degli altri primitivi vetri differente nel non avere presa una solidità al pari di loro, indizio ch' egli fosse esposto all' azione dell' aria, per cui abbastanza non ha potuto ricuocersi per divenire solido; formava egli dunque lo strato esteriore del globo vetrificato, e sotto questo inviluppo nuova cottura ebbero gli altri vetri e presero tutta la loro consistenza; le miche, al contrario, non avendone acquistata per la fusione, per mancanza di nuova cottura, sono rimaste *friabili*, e ben presto ridotte furono in particelle ed in pagliuole; quest' è l' origine di questo vetro, che diversifica dal quarzo e dal

---

ollare, come la molibdena, benchè contengano molto talco, devono essere distinte e separate dai talchi puri: *Vegganfi le Mémoires l' Académie de Berlin*, *anno* 1746., *pag.* 65., *e seg.*

(o) *Vegganfi le Mémoires de l' Académie des Sciences de Paris*, *anno* 1752., *pag.* 328.

(p) *Mémoires de l' Académie des Sciences de Berlin*, *anno* 1746.

diaſpro nell' eſſere un po' meno refrattario all' azione del fuoco, e dallo ſpato-di-campo e dallo ſchorl come molto meno obbediente alla fuſione, e non convertibile che in una ſpecie di ſcoria di colore oſcuro, mentre lo ſpato-di-campo e lo ſchorl danno un vetro compatto ed ordinariamente biancaſtro.

Tutte le miche bianche o colorate ſono egualmente ruvide ed aride al tatto, ma quand' eſſe ſono ſtate attenuate e rammollite dall' impreſſione degli elementi umidi, ſono divenute più dolci e preſero la qualità del talco, quindi le particelle talcoſe radunate in certi luoghi per l'infiltrazione o depoſito delle acque, ſi ſono riunite per la loro affinità, ed hanno formati i piccoli ſtrati orizzontali o inclinati, ne' quali trovanſi i talchi più o meno puri ed in piaſtre più o meno eſteſe.

Queſt' origine della mica e queſta compoſizione del talco ſembranmi naturaliſſime; ma, poichè tutte le miche non ſi preſentano che in picciole ſottili ſquame, di rado criſtallizzate, credere ſi potrebbe, che tutte queſte pagliuole non ſieno che ſfogliazioni ſtaccate dagli elementi umidi, e tolte dalla ſuperficie di tutti i vetri primitivi in generale; queſt' effetto è certamente accaduto, e non v' è luogo a dubbio, che le particelle ſfogliate dai diaſpri, dallo ſpato-di-campo e dallo ſchorl non ſi ſieno o per ſublimazione nel fuoco primitivo, o per la ſtillazione delle acque con varie materie incorporate; ma non

bisogna però conchiudere, che le sfogliazioni di questi tre ultimi vetri abbiano formate le vere miche; imperciocchè se questa fosse la loro vera origine, queste miche avrebbero conservata almeno in parte la natura di que' vetri, da cui sarebbonsi staccate per sfogliazione, e troverebbonsi miche differenti in essenza, altre sarebbero quelle del diaspro, altre quelle dello spato-di-campo, altre quelle dello schorl; in vece ch' esse sono a un dipresso della medesima natura e d'una essenza, che pare loro essere propria e particolare, dunque a tutta ragione dobbiamo riguardare la mica come un terzo vetro di natura, prodotto dal fuoco primitivo, e che essendosi trovato alla superficie del globo, non ha potuto essere ricotto, nè acquistare solidità come il quarzo ed il diaspro.

DELLO SPATO-DI-CAMPO.

LO Spato-di-campo è una materia vetriforme, e la cui frattura nulladimeno è ſpatica; non è poſſibile aſſegnare un luogo, dove eſiſta in mole come il quarzo ed il diaſpro; egli non ſi trova che in piccoli criſtalli ne' graniti e porfidi incorporati, o tal volta in piccoli pezzi iſolati nelle più pure argille o nelle ſabbie provenienti dalla decompoſizione de' porfidi e de' graniti, eſſendo una delle due ſoſtanze che coſtituiſcono queſte due materie, e vi ſi vede in picciole maſſe ordinariamente criſtallizzate e colorite. Queſto è il quarto de' noſtri vetri primitivi, ma poichè pare che non eſiſta a parte, gli antichi Naturaliſti non l'hanno diſtinto, nè indicato con alcun nome particolare, anzi eſſendo di una durezza quaſi pari del quarzo, e trovandoſi quaſi ſempre tra loro miſchiati, ſempre gli aveano confuſi; ma i Chimici alemanni, avendo più da vicino eſaminate queſte due materie, riconobbero, che quella dello ſpato-di-campo era differente da quella del quarzo per due ragioni, primieramente ella è faciliſſima alla fuſione, in ſecondo luogo ha la frattura ſpatica; quindi è che le diedero i nomi di *feld-ſpath* (ſpato-di-campo) (*a*) *fluſſ-ſpath* (ſpato facile

(*a*) Certamente, per eſſere ſtato oſſervato dapprima ne' ſaſſi granitoſi ſparſi ne' campi.

alla fusione) (*b*), e potrebbesi chiamarlo più propriamente *spato duro o spato scintillante*, giacchè egli è l'unico degli spati, che sia bastantemente duro per scintillare sotto il colpo dell' acciajo (*c*).

Siccome dalla maggiore resistenza, che le sostanze oppongono all' azione del fuoco prima di essere ridotte in vetro, dobbiamo formar giudizio della loro purezza o piuttosto semplicità; la sostanza dello spato-di-campo è meno semplice di quella del quarzo e del diaspro; che inutile rendono ogni nostro mezzo a fonderli; ella è anche meno semplice di quella della mica, che si liquefa a un fuoco violentissimo; imperciocchè lo spato-di-campo è non solamente fusibile per se stesso e

(*b*) Questo nome dovrebbe essere riservato per il vero spato fusibile o spato fosforico, che accompagna i filoni delle miniere, di cui parlerassi all' articolo delle materie vetriformi di seconda formazione.

(*c*) Caratteri dello spato-di-campo secondo il Sig. Bergman; egli scintilla coll' acciajo.
Liquefasi al fuoco senza bollimento:
Imperfettamente si dissolve nell' alkali minerale per la strada secca, ma egli fa effervescenza con quest' alkali come il quarzo; egli si scioglie al fuoco nel vetro di borace senza effervescenza con ben più facilità del quarzo: noi aggiugneremo a questi caratteri dati dal Sig. Bergman, che lo spato-di-campo è pressochè sempre cristallizzato in rombi, e composto di brillanti lame applicate le une contro le altre; e che di più la sua frattura è spatica, cioè in lucide longitudinali lamine e riflettenti come gli occhi di gatto.

ſenza addizione al fuoco ordinario delle noſtre fornaci, ma medeſimamente comunica la fuſibilità al quarzo, al diaſpro ed alla mica, co' quali è intimamente legato ne' graniti e ne' porfidi.

Lo ſpato-di-campo è alle volte opaco come il quarzo, ma più ſovente è preſſochè traſparente; le diverſe tinte di violetto o di roſſo, di cui le ſue picciole maſſe in criſtalli ſono ſpeſſo colorate, indicano una grande proſſimità tra l'epoca della ſua formazione ed il tempo, che le ſublimazioni metalliche penetravano i diaſpri, e li tignevano de' loro colori; nonpertanto i diaſpri, quantunque più fortemente colorati, reſiſtono ad un fuoco molto ſuperiore a quello, che mette lo ſpato-di-campo in fuſione; onde la ſua facilità alla liquefazione non è dovuta alle parti metalliche, che non l' hanno che leggermente colorato, ma al meſcuglio di qualche altra ſoſtanza. Diffatti nel tempo, che la materia quarzoſa era ancora in una mezza fuſione, le ſoſtanze ſaline, ſino allora rilegate nell' atmosfera colle matterie molto più volatili hanno dovuto cadere le prime, e miſchiandoſi con queſta paſta quarzoſa, formarono lo ſpato-di-campo e lo ſchorl, amendue fuſibili, perchè amendue non ſono ſoſtanze ſemplici avendo ricevuta nella loro compoſizione queſta materia a loro eterogenea.

Non biſogna però confondere lo ſpato-di-campo cogli altri ſpati, a' quali non raſſo-

miglia che per la sua frattura *lamellata*, mentre in tutte le sue altre proprietà ne è essenzialmente differente; imperciocchè questo è un vero vetro, che si liquefa allo stesso grado di fuoco che i nostri vetri fattizj; la sua forma cristallizzata non deve impedirci di riguardarlo come un vero vetro prodotto dal fuoco, poichè la cristallizzazione può egualmente succedere tanto per il mezzo del fuoco, come per quello dell' acqua; ed in ogni materia liquida o liquefatta, noi vedremo, che non ricercasi che tempo, spazio e riposo acciò ella si cristallizzi; così la cristallizzazione dello spato-di-campo ha potuto provenire dal fuoco; ma qualsivoglia similitudine, che v' abbia tra quelle cristallizzazioni prodotte dal fuoco e quelle, che formansi per mezzo dell' acqua, non è però meno reale la differenza delle due cause; ella è anzi evidente nel paragone che si può fare della cristallizzazione dello spato-di-campo e di quello del cristallo di rocca; essendo fuori d' ogni dubbio che segua la cristallizzazione di questo per il mezzo dell' acqua, vedendo noi il cristallo a formarsi, per così dire, sotto i nostri occhi, e che quasi tutti i sassi cavi contengono guglie nascenti; in vece che lo spato-di-campo, quantunque cristallizzato nella massa de' porfidi e de' graniti, non si genera di nuovo, e tanto meno sotto i nostri occhi, e pare che sia tanto antico quanto quelle materie, di cui egli fa alcune volte una parte sì considerabile,

le, che eccede in certi graniti la quantità del quarzo, ed in certi porfidi quella del diaſpro, che pure ſono le baſi di queſte due materie.

Anzi è appunto per queſta medeſima ragione della ſua grande quantità, che non può ammetterſi lo ſpato-di-campo come un eſtratto o un traſſudamento dal quarzo o del diaſpro, ma come una ſoſtanza concomitante egualmente antica, quanto queſti due prime vetri. Altronde non ſi può negare, che lo ſpato-di-campo non abbia una grandiſſima affinità colle tre altre materie primitive; imperciocchè aſſalito dal diaſpro, egli ha fatti i porfidi; miſchiato col quarzo, ha formate certe rocche, di cui parleremo ſotto il nome di *pietre di Lapponia*; ed unito al quarzo, allo ſchorl ed alla mica, egli ha compoſti i graniti; mentre non trovaſi mai intimamente miſchiato nelle pietre arenoſe, nè in alcun' altra materia di ſeconda formazione, e vi eſiſte ſoltanto in piccoli detrimenti, come ſi vede nella bella argilla bianca di Limoges. Lo ſpato-di-campo è dunque ſtato prodotto prima di queſte ultime materie, e pare che ſi ſia incorporato col diaſpro e meſchiato col quarzo in un tempo proſſimo alla loro fuſione, 1.° perchè generalmente ſi trova in tutta la ſpeſſezza delle grandi maſſe vetriformi, che hanno queſte materie per baſe, e la cui fuſione deve aſſolutamente attribuirſi al fuoco primitivo; 2.° perchè non contrae alcuna unione con ſoſtanze formate

per l'intermezzo dell' acqua, imperciocchè di rado e quelle poche volte solamente in piccoli frammenti si osserva nelle pietre arenose; anzi la pietra arenosa pura non ne deve contenere nemmeno una briciola, essendo al pari del quarzo infusibile, il che avvenire non potrebbe se la sua sostanza fosse mischiata collo spato-di-campo; lo stesso si dirà dell' argilla bianca di Limoges, poichè anch' essa è eguale al quarzo ed alla pietra arenosa pura nell' essere refrattaria al fuoco, onde, per conseguenza, non è composta di avanzi di spato-di-campo, quantunque vi si ravvisino piccioli pezzi isolati di questo spato, i quali bisogna dire che non ne indichino degli antecedenti ridotti in polvere come il quarzo, di cui quest' argilla pare che sia una decomposizione.

La pietra arenosa pura costando solamente di conglutinati grani di quarzo, si deve inferire, che la pietra arenosa pura ed il quarzo sieno d'una sola e medesima sostanza; ma lo spato-di-campo non si è unito col quarzo ed il diaspro per mezzo della conglutinazione, ma in uno stato di liquefazione cagionata dal fuoco; imperciocchè sciolto e decomposto nell' acqua non conserva più affinità alcuna col quarzo, e non ripiglia in quest' elemento la proprietà, ch' egli ebbe nel fuoco di cristallizzarsi, come è facil cosa a provarsi esaminando le pietre semplicemente arenose, le quali senza dubbio contengono forse quantità eguali di detrimenti di spato-di-campo e

di quarzo, eppure non è possibile di riconoscervi questo spato sotto una forma distinta, o di nuovo cristallizzata.

E siccome questo spato non si trova che in pochissima quantità ed in picciolissimi pezzetti, a guisa di dosi, nei porfidi e graniti, pare che non sia colato in queste materie, e non si sia unito alla loro sostanza se non come una lega, a cui bastasse un minor grado di fuoco per restare in fusione; laonde non dobbiamo più maravigliarci, se nella generale vetrificazione, lo spato-di-campo e lo schorl, che si sono formati gli ultimi, e che ricevettero nella loro composizione le parti eterogenee, che cadevano dall'atmosfera, abbiano presa nello stesso tempo molto più fusibilità degli altri tre primi vetri, la cui sostanza è stata poco o nulla mischiata; per altra parte questi due ultimi vetri sono rimasti più lunga pezza liquidi degli altri, non abbisognando loro che un minor grado di fuoco per tenerli in fusione; essi poterono dunque legarsi cogli scrostamenti, e sfogliazioni del quarzo e del diaspro, che di già erano a metà consolidati.

Del resto lo spato-di-campo, che fu conosciuto in Europa in questi ultimi tempi, entrava tuttavia nella composizione delle antiche porcellane della China sotto il nome di *Petunt-zé*; e presentemente l'adoperiamo anche noi per le nostre porcellane, e per fare gli smalti bianchi delle più belle majoliche.

Negli porfidi e ne' graniti lo ſpato-di-campo è criſtallizzato ora regolarmente in rombi, ed ora confuſamente e ſenza determinata figura ; noi ne conoſciamo ſolamente di due colori, l'uno bianco o biancaſtro, e l'altro roſſo o roſſo-violetto, ma si ſcoperſe non è molto uno ſpato-di-campo verde, che ſi trova, diceſi, nell' America ſettentrionale, ed a cui ſi diede il nome di *pietra di Labrador;* queſta pietra, di cui finora non ſi videro che piccole moſtre, è riflettente la luce come gli occhi di gato, ed è compoſta, come lo ſpato-di-campo, di criſtalli in rombi; ha la frattura ſpatica, facilmente ſi liqueſa, e ſi converte anch' eſſa in un vetro bianco ; per il che non ſi può dubitare che queſta pietra non ſia della medeſima natura di queſto ſpato, benchè il ſuo colore ſia differente; queſto colore è di un belliſſimo verde, e qualche volta d'un verde che ha del turchino, e ſempre però riflettente la luce come gli occhi di gatto. La grande durezza di queſta pietra la rende ſuſcettibile d' un belliſſimo luſtro ; ſarebbe da deſiderarſi di poterla impiegare come il diaſpro; ma la difficoltà conſiſte di averla d'una ſufficiente grandezza, eſſendo della ſteſſa natura dello ſpato-di-campo, che finora non ſi potè in alcun luogo ſcoprire di un volume baſtante per farne vaſi o piaſtre di alcuni pollici d'eſtenſione.

DELLO SCHORL.

LO Schorl è l'ultimo de' nostri cinque primitivi vetri, e siccome egli ha varj caratteri comuni collo spato-di-campo, vedremo, paragonandoli insieme dalle loro rassomiglianze, e dalle loro differenze, che ambidue hanno un' origine stessa, e che formaronsi nel medesimo tempo e per gli medesimi effetti della natura nella generale vetrificazione.

Lo schorl è un vetro spatico, cioè composto di lame longitudinali come lo spato-di-campo; egli egualmente fassi vedere in piccioli pezzetti cristallizzati, ma i suoi cristalli sono prismi sormontati da piramidi, in vece che quegli dello spato-di-campo sono rombi; essi sono tutti e due fusibili senza mestruo, solamente che la fusione dello spato-di-campo segue senza bollimento, non così quella dello schorl. Lo schorl bianco dà come lo spato-di-campo un vetro bianco, e lo schorl bruno o nericcio cambiasi in vetro nero; tutti e due scintillano sotto il colpo dell' acciajo, tutti e due non fanno effervescenza alcuna cogli acidi; la base di amendue è egualmente quarzosa, ma pare che il quarzo sia anche più meschiato di materie eterogenee nello schorl che nello spato-di-campo, essendo più forti

i suoi colori e più oscuri, i suoi cristalli più opachi, la sua frattura meno netta e la sua sostanza meno omogenea; finalmente ambedui entrano, come parti costituenti, nella composizione di diverse voluminose materie vetriformi, ed in particolare in quelle de' porfidi e graniti.

So, che alcuni recenti Naturalisti vogliono riguardare, come uno schorl, le grandi masse d'una materia, che trovasi nel Limosino, e che indicarono sotto i nomi di *basalto antico* o di *gabro*; ma questa materia, che a mio parere è una specie di *trapp*, è differentissima dal primitivo schorl; ella non si presenta in piccioli pezzi cristallizzati in prismi sormontati da piramidi, anzi al contrario è in masse informi; e nessuno certamente potrà persuadersi che i cristalli dello schorl, che veggiamo ne' porfidi e graniti, sieno di questa medesima materia del trapp, o del gabro, che diversifica dal vero scorl sì per l'origine che per la figura ed il tempo della loro formazione, traendo lo schorl la sua origine dal fuoco primitivo, e questo trapp o questo gabro dal fuoco de' vulcani.

Sovente i Naturalisti e più spesso ancora i Chimici, allorchè osservarono alcune comuni relazioni tra due o più sostanze non esitano di rapportarle alla medesima denominazione; quest' è l'error maggiore di tutti i metodisti, essi vogliono trattare la Natura per generi, anche ne' minerali, dove

non vi sono che sorti e non specie; e queste sorti più o meno differenti tra loro non possono per conseguenza essere dinotate colla stessa denominazione; ond' è che i metodi hanno messo più confusione nella Storia della Natura, che le osservazioni apportarono cognizioni; un solo tratto di rassomiglianza basta sovente per far collocare nel medesimo genere materie di origine, forma, tessitura, e di sostanza anche diversissime; e per non parlare che dello schorl, vedrassi con istupore appresso questi *creatori* di generi, che gli uni annumerarono insieme lo schorl, il basalto, lo trapp e la zeolita; che altri l'hanno associato non solamente a tutte queste materie, ma anche ai granati, agli amianti, all' iade, ec.; altri al lapislazzalo, ed ai sassi stessi; è egli necessario di quì pesare sull' oscurità e la confusione che risultano da queste unioni mal assortite, e tuttavia presentate con confidenza sotto una denominazione comune e come cosa del medesimo genere?

Lo schorl, che è incorporato ne' porfidi e ne' graniti, è quello, di cui è quì questione, e certamente questo schorl non è nè basalto nè trapp, nè pietra, nè granato, e bisogna anche distinguerlo dalle tormaline, dalle pietre di croce e dagli altri schorl di seconda formazione, che devono la loro origine alla stillazione delle acque; questi schorl secondarj sono differenti dal primitivo schorl,

e noi ci riserviamo a trattarne egualmente che della pietra di corno e del trapp in articoli particolari ; ma il vero , il primo schorl è come lo spato-di-campo un vetro primitivo, che fa parte costituente delle più antiche vetriformi materie, e che tal volta trovasi ne' prodotti della loro decomposizione, come nel cristallo di rocca, ne' crisoliti, ne' granati ec.

Del rimanente, i rapporti dello spato-di-campo e dello schorl sono tanto vicini, tanto numerosi, che potrebbesi in rigore riguardare lo schorl come uno spato-di-campo un po' meno puro e più meschiato di materie straniere, altrettanto più che ambidue sono entrati nel medesimo tempo nella composizione delle materie vetriformi, di cui siamo per parlare.

DELLE ROCCHE VETRIFORMI

Di due e tre sostanze, ed in particolare del porfido.

DOpo avere esaminato il quarzo, il diaspro, la mica, lo spato-di-campo e lo schorl, che sono le cinque più semplici sostanze, che la Natura abbia prodotte per mezzo del fuoco, ora seguiremo le combinazioni, ch' ella fece mescolandone due, tre o quattro ed anche tutte e cinque per comporre altre materie collo stesso mezzo del fuoco ne' primi tempi della consolidazione del globo; questi cinque primitivi vetri combinandosi solamente a due a due poterono formare dieci differenti materie, e di queste dieci combinazioni ve ne sono solamente tre, che non esistono, o almeno che non sono conosciute.

Le dieci combinazioni di questi cinque primitivi vetri presi a due a due sono:

1.° Il quarzo ed il diaspro: si osserva questa materia nelle fessure perpendicolari e negli altri luoghi, dove il diaspro è contiguo al quarzo; essi sono qualche volta come fusi insieme nella loro congiunzione, e qualche volta il quarzo forma delle vene nel diaspro. Io ho veduto una piastra di diaspro nero traversata d'una vena di bianco quarzo.

2.° Il quarzo e la mica: questa materia è molto comune, ed esiste in macigni ed anche in montagne; si potrebbe chiamarlo *quarzo micaceo* (*a*).

(*a*) ,, La pietra, dice il Sig. Ferber, che gli Alemanni nominano *schisto corneo* o *schisto di corno*, consta di quarzo e di mica, e non è la stessa cosa della pietra di corno; questa è una specie di selce o pietra focaja. "

Noi non possiamo dispensarci dal riflettere che quest' abile Mineralogista è quì caduto in un doppio abbaglio; primieramente perchè non v' è schisto alcuno, che sia formato di quarzo e di mica, onde non avrebbe dovuto applicare a questo composto di quarzo e di mica il nome di *schisto di corno*; siccome poi egli dice, che questo schisto di corno ha nulla di comune colla pietra di corno, che, secondo lui, è una selce, questo è il secondo abbaglio ch' egli prese; imperciocchè la pietra di corno non è una selce, ma una pietra composta di schisto e di materia calcare; ogni quarzo mischiato di mica deve essere chiamato *quarzo micaceo*, finchè la mica non abbia cangiato natura; e quando per la sua decomposizione si sia convertita in argilla o in ischisto: bisogna nominare *quarzo schistoso o schisto quarzoso* la pietra composta di quarzo e di mica.

,, Sonovi nel Piemonte, continua il Sig. Ferber, delle montagne calcaree e delle montagne quarzose; queste ultime hanno dei raggi più o meno forti di mica, e le montagne vicine a Torino sono composte di questa specie di pietre nominate nel paese *sarris*; se ne fa uso per i fondamenti degli edificj, per colonne ec. " *Lettres sur la Minéralogie, par M. Ferber, pag.* 456.

Lo stesso Sig. Ferber (*pag.* 344.), parlando d' un preteso granito a due sostanze, quarzo e mica, s' esprime ancora ne' seguenti termini: ,, Quando non v' entra spato duro (spato-di-campo) nella

3.° Il quarzo e lo ſpato-di-campo: vi ſono roccie di queſta materia in Provenza ed in Lapponia; da dove il Sig. de Maupertuis

---

compoſizione de' graniti, allora queſto meſcuglio di quarzo e mica ſi nomina *hornberg*, *hornfels geſtellſtein*, tutte denominazioni provenienti dall' uſo che ſe ne fa nelle fornaci di fonderia; allorchè la mica vi è più abbondante, la pietra è ſchiſtoſa. "
Il nome di geſtellſtein (pietra di fondamento o baſe de' fornelli) ſembrami tanto improprio quanto quello di ſchiſto corneo per diſſegnare la materia vetriforme compoſta ſolamente di quarzo e di mica e non di ſchiſto; ed il Sig. Barone di Dietrich oſſerva con ragione (*pag.* 491-2. *delle Lettere ſulla Mineralogia*, *nota del Traduttore*) ,, che vi ſono molte roccie compoſte, che non hanno alcuna denominazione, che altre al contrario ne hanno tante e sì indeterminate, che nulla s' intende, quando ſi ſerve di queſti nomi; per eſempio il *granito*, *la rocca cornea*, ciò che nominaſi in Tedeſco geſtellſtain, ſono nomi che ſpeſſo ſi confondono, e ſi applicano male. Qualunque granito, propriamente detto, deve contenere del quarzo, dello ſpato duro (ſpato-di-campo) e della mica; ma ſi nomina anche *granito* queſta medeſima ſpecie di pietra, quando non vi è ſpato-di-campo, mentre allora ella deve eſſere nominata *rocca cornea* (in Svedeſe *graeberg*); imperciocchè la parte eſſenziale della rocca cornea è un quarzo, in cui vi ſieno delle macchie o raggi groſſolani di mica ſeparati gli uni dagli altri; ma ſe queſti raggi di mica ſono viciniſſimi, e che per queſto la rocca divenga ſchiſtoſa o ſfoglioſa, diceſi in Tedeſco *geſtellſtein* per l' uſo, che ſe ne fa nelle fornaci . . . . . Sono diſſegnate per *rocca cornea* anche alcune pietre (*pietra-ſelce*) . . . . non dovrebbeſi dare il nome di *ſchiſto corneo* ſe non alla

ce ne recò una mostra (*b*). Alcuni Naturalisti denominarono questa pietra *granito semplice*, perchè non contiene che quarzo e spato-di-campo senza mescuglio di mica nè di schorl; quale appunto è la rocca di Provenza descritta dal Sig. Angerstein (*c*), sotto il nome malamente applicato di *pietra-selce*.

specie di pietra, nella quale il quarzo è intimamente legato colla mica di modo, che alla vista non si sapesse come distinguerli l'uno dall' altro." Il saggio Traduttore finisce, come ben si vede riguardo al preteso schisto corneo, cadendo nella cattiva applicazione de' nomi, ch' egli censura.

(*b*) *Nota*. Se n' è scoperto dappoi nelle Alpi: „ Io ho trovate nei contorni di Ginevra due varietà del granito semplice, cioè composto solamente di quarzo e di spato-di-campo; in una, lo spato-di-campo bianco forma il fondo della pietra, ed il quarzo vi è seminato in piccoli grani; nell' altra lo spato-di-campo di colore fulvo è frammischiato a dose quasi eguale col quarzo bianco fragile." *Voyage dans les Alpes, tomo I., pag.* 103.

(*c*) „ Nella foresta di Esterelle in Provenza, tra Cannes e Fréjus, evvi un monte di rocca grossolana e bigiccia frammischiata di mica, di quarzo e di spato-di-campo, cioè delle medesime specie, che entrano nella composizione de' graniti, con questa differenza, che ne' graniti sono più maturi, più fini e più compatti, che non sieno nel monte citato . . . E più lungi trovasi una pietra rosseggiante detta *pietra-selce*; cioè pietra di rocca, che è la madre de' porfidi e de' diaspri, egualmente che la pietra brutta grigia, di cui ora parlai, è la madre de' graniti. Trovansi delle *pietre-selci*, che sono nere, brune, rossegianti, verdi e turchiniccie.

„ A misura che si avanza, questa pietra diventa più dura; vi si veggono delle macchie opache d'un

4.° Il quarzo e lo ſchorl: queſta materia

piccolo ſpato-di-campo, ſimili a quelle che oſſervanſi nel porfido d'Egitto: vi ſi ſcorgono anche delle piccole macchie di piombo, quali, benchè di rado, ſcopronſi ne' porfidi antichi; queſte macchie ſono criſtallizzate come le altre; ma ſi giudica dal colore, ch' egli è un minerale che chiamaſi *molibdena*, il quale aſſieme collo ſchorl o il *corneo criſtallizzato* può eſſere numerato tra i minerali *incogniti* .... Verſo la ſommità della montagna di Eſterelle, queſto medeſimo porfido acquiſta anche un' altra ſorta di macchie, che per la loro traſparenza raſſomigliano al vetro, eſſendo formate in criſtalli ſpatoſi, piramidali ed acuti alle due eſtremità; ma a proporzione che ſi dilatano le macchie nuove, ſcompariſcono le altre. Queſto novello porfido è più bello dell' altro riſpetto al ſuo luſtro, e le ſue macchie divengono interamente traſparenti, quando ſi ſega in ſottili plache."

Io noterò, che queſta pietra riguardata quì ſopra dal Sig. Angerſtein come *la madre del porfido*. quì diviene una materia, che la finezza del grano, la durezza e la conſiſtenza determinarono a collocarla tra i diaſpri.

„ Proſeguendo alcune leghe, continuà egli, nei boſchi di Eſterelle, non ſi vede altro che una continuità di queſto cangiamento alternativo di porfido e di diaſpro: ma in certi luoghi, e principalmente dalla parte di Fréjus, queſte due ſorta di pietra ſono ammonticellate e *congelate* l'una con l' altra, formando un prodotto del carattere del marmo ſerancolino de' Pirenei.

„ Al Sud-oveſt trovaſi, al piede della montagna, la *pietra-ſelce*; in queſto luogo ora è roſſo-bruna, ora tirante ſul bleu-celeſte, ora ſul verde; ciò che fa ſoſpettare di potere un giorno ſcoprire dei diaſpri e dei porfidi verdi e turchinicci, avendo noi veduto quì ſopra che la *pietra-ſelce*, o la pietra di rocca d'un roſſo oſcuro hanno data l' origine ai diaſpri ed ai porfidi dello ſteſſo colore.

è composta di quarzo bianco o bianchiccio e di schorl ora nero, ed ora verde o ver-

---

„ In ultimo luogo, si nota una piccola collina d' una pietra detta *corneus* d' un forte grigio mischiata di fibre in forma di piccioli filetti e di macchie di spato cristallizzato a quattordici pancie, e tal volta congelate in figura di grappoli: arrivato che siasi a Fréjus, tutte queste pietre spariscono. " *Osservazioni sulle montagne della Provenza del Sig. Angerstein nelle Mémoires des Savans Estrangers, Tomo II.* Noi dobbiamo far riflettere, che quest' idea del Sig. Angerstein di riguardare la rocca brutta e bigiccia della foresta di Estrelle in Provenza, come la *madre de' graniti*, è senza alcun fondamento; imperciocchè i graniti non sono pietre nate immediatamente da altre pietre; e questa pretesa madre de' graniti non è ella stessa che un granito grigio che rassomiglia agli altri per la sua composizione, contenendo quarzo, mica e spato-di-campo per confessione medesima dell' Autore; nè è più sussistente che la sua *pietra-selce* sia la *madre de' porfidi, e de' diaspri*, poichè nè il diaspro nè il porfido contengono del quarzo, mentre questa pretesa *pietra-selce* essendo composta di quarzo e di spato-di-campo non ha relazione coi diaspri; ella è del numero delle materie della terza combinazione, o, se si vuole, è un dimezzo tra questa pietra ed i graniti, vedendovisi alcune macchie di *piombo nero o molibdene*, che, come si sa, è una materia micacea; non è dunque possibile, che questa pietra-selce abbia prodotti dei diaspri, poichè non ne contiene la materia: onde, la distinzione, che questo Osservatore fa tra il granito, la rocca bigiccia, *madre de' graniti*, e la sua *pietra-selce*, *madre de' porfidi e de' diaspri* non parmi stabilita su un giusto paragone; e, di più, noi vedremo, che la vera pietra-selce è una materia differente di quella, alla quale il Sig. Angerstein ne applica quì il nome.

dognolo distribuito in macchie irregolari; questo primo mescuglio macchiato di nero su un fondo bianco è stato nominato impropriamente *diaspro d'Egitto e granito orientale*, ed il secondo mescuglio fu egualmente mal a proposito chiamato *porfido verde*. Non crediamo che sia necessario d' avvertire, che questa pietra quarzosa brizzolata di nero o di verde per il mescuglio di uno schorl di uno di questi colori, non è nè diaspro, nè granito, nè porfido; io ignoro se questa materia si trovi in grande massa, ma so che riceve un bel pulito, e che ferisce piacevolmente gli occhi pel contrasto de' colori.

5.° Il diaspro e la mica, combinazione che forse non esiste nella Natura, almeno io non conosco sostanza alcuna, che la rappresenti; e quando la mica trovasi col diaspro, è solamente unita leggermente alla sua superficie, e non incorporata nella sua sostanza.

6.° Il diaspro e lo spato-di-campo: e 7.° il diaspro e lo schorl; queste due misture formano egualmente i porfidi.

8.° La mica e lo spato-di-campo: è a un dipresso questa mistura come la quinta, cioè quella del diaspro e della mica: trovasi diffatti dello spato-di-campo coperto e carico di mica, ma non è incorporato nella sua sostanza.

9.° La mica e lo schorl: questa combinazione non mi è meglio nota, e forse non

più esiste nella Natura che la precedente e la quinta.

10.° Lo spato-di-campo e lo schorl; questo mescuglio è quello, che formò la materia dei serpentini, di cui ve ne sono di molte varietà; ma tutte composte di spato-di-campo più o meno mescolato di schorl di diversi colori.

Delle dieci combinazioni di questi medesimi cinque primitivi vetri presi a tre a tre, e che, nella speculazione, sembrano egualmente possibili, tuttavolta non ne conosciamo che tre, due delle quali formano i graniti, e la terza un porfido differente dei due primi; imperciocchè, 1.° il quarzo, lo spato-di-campo e la mica compongono la sostanza di varj graniti; 2.° altri graniti in vece di mica sono mischiati di schorl; e 3.° vi è del porfido composto di diaspro, di spato-di-campo e di schorl.

Finalmente, delle quattro combinazioni dei cinque primitivi vetri presi a quattro a quattro non ne conosciamo che una, che è parimente un granito, nella cui composizione si veggono riuniti il quarzo, la mica, lo spato-di-campo e lo schorl. Dubito che vi sia qualche materia di prima formazione, che contenga queste cinque materie insieme; tanto è vero, che la Natura non si è mai sottomessa alle nostre astrazioni! di queste venticinque combinazioni, tutte in astratto egualmente possibili, non ne possiamo con-

tare in realtà che undici, e forse anche, in questo numero, ve ne sono alcune, che non sono state prodotte, come le altre, dal fuoco primitivo, e che non furono formate che di detrimenti delle prime riuniti per l'intermezzo dell' acqua.

Che che ne sia, il porfido è la più preziosa di queste materie composte; egli è dopo il diaspro la più bella delle voluminose sostanze vetriformi; egli consta, come abbiam detto, di diaspro, di spato-di-campo e di piccole parti di schorl incorporate insieme. Non si può confonderlo coi diaspri, poichè questi sono d'una sostanza semplice, e non contengono nè spato-di-campo, nè schorl; nè con più ragione si deve mettere il porfido nel numero de' graniti, non essendovi granito alcuno, che contenga diaspro, e per altra parte i graniti sono composti di tre o anche di quattro altre sostanze, che sono il quarzo, lo spato-di-campo, lo schorl e la mica; delle quali ve ne sono due sole, lo spato-di-campo e lo schorl, che sieno comuni ad amendue; il porfido ha dunque la sua propria natura e particolare, e pare che sia più lontano dal granito che dal diaspro; imperciocchè il quarzo, che entra sempre nella composizione de' graniti, non trovasi ne' porfidi, i quali tutti unicamente contengono diaspro, spato-di-campo e schorl.

Il nome di porfido pare che dovrebbe disegnare solamente una materia di un rosso

di porpora, quale è diffatti il colore del porfido più bello; ma questa denominazione si è estesa a tutti i porfidi di qualunque colore, ch' essi sieno, essendovi dei porfidi come dei diaspri più o meno coloriti di rosso, di bruno, di verde, e di varie mescolanze di alcuni altri colori. Il porfido rosso è seminato di piccolissime punte più o meno bianche, e talvolta rosseggianti; queste punte presentano le parti dello spato-di-campo e dello schorl, che sono disseminate ed incorporate nella pasta del diaspro; ed il carattere essenziale di tutti i porfidi, e per mezzo del quale sono sempre riconoscibili, è il mescuglio dello spato-di-campo o dello schorl, o di tutti e due insieme colla materia del diaspro; essi sono altrettanto più opachi e più coloriti, quanto più il diaspro è entrato in maggior quantità nella loro composizione, e prendono al contrario un poco di trasparenza, quando abbondano di spato-di-campo. Noi possiamo, a questo proposito, osservare che in generale nelle materie vetriformi prodotte dal fuoco primitivo la trasparenza è in proporzione della loro durezza; in vece che, nelle materie calcinabili, tutte formate per l'intermezzo dell' acqua, la trasparenza indica la mollezza. Così, meno un porfido è opaco, più egli è duro, e, viceversa, più un marmo è trasparente, più egli è tenero; ciò evidentemente apparisce nel marmo di Paros e negli alabastri; questa differenza di-

pende dall' essere lo spato calcare più tenero della pasta di marmo, nella quale egli è meschiato, e che lo spato-di-campo e lo schorl sono duri quanto il quarzo ed il diaspro, coi quali sono incorporati nei porfidi e ne' graniti.

Non vi è quarzo, non evvi mica ne' porfidi, ed è facil cosa di distinguerli dai graniti, che contengono sempre del quarzo e sovente della mica; vi è più di coerenza tra le parti della materia ne' porfidi che nei graniti, massimamente in quegli, dove il mescuglio della mica diminuisce non solamente la coesione delle parti, ma anche la densità della massa. Nel porfido è il fondo o la pasta, che è profondamente colorita, ed i grani dello spato-di-campo e dello schorl sono bianchi, o se sono del colore del fondo, sono d'una tinta più debole; nel granito, al contrario, è lo spato-di-campo e lo schorl, che sono coloriti, ed il quarzo che si può avere come la sua pasta, è sempre bianco, ciò che prova, che il porfido ha la materia del diaspro per base, come il granito quella del quarzo.

Alcuni Naturalisti meco convenendo, che lo spato-di-campo e lo schorl entrino, come parti costituenti, ne' porfidi, rifiutano di credere che la materia, che ne fa la pasta, sia realmente quella del diaspro, appoggiati alla differenza, che passa tra la frattura del porfido e del diaspro, la prima non

essendo così netta come la seconda; ma questi non distinguono i diaspri comuni ed in grande dai diaspri fini, che sono di seconda formazione. Questi nuovi diaspri hanno la frattura più brillante di quella dei vecchi, da' quali traggono la loro origine, e che assolutamente non differiscono per la loro frattura dalla materia, che fa la pasta de' porfidi.

Quantunque molto più di rado de' graniti, ciò non ostante in alcuni luoghi il porfido si trova in grandi masse, ed anche in gran ceppi *(d)*; egli è ordinariamente vicino ai diaspri, ed ambidue poggiano, come il granito, su roccie quarzose; dunque se il porfido è vicino al diaspro, la loro formazione sarà contemporanea. La grandissima solidità della sostanza del porfido attesta parimente la sua affinità col diaspro; amendue non s'oscurano, se non dopo una lunghissima impressione degli elementi umidi, e, di tutte le materie del globo, che in gran volume impiegar si possono, il quarzo, il diaspro ed il porfido sono i più inalterabili; il tempo ha cancellati e distrutti in parte i caratteri geroglifici scolpiti sulle colonne e sulle piramidi di granito egizio; mentre non ha

(d) Se ne veggono a Costantinopoli altissime colonne di un sol pezzo nella Chiesa di Santa Sofia, e si crede che sieno state tirate dalla Tebaide.

che leggiermente attaccati i diaſpri ed i porfidi nei più antichi monumenti; e lo ſteſſo, credere dobbiamo, ſarebbe avvenuto delle opere fatte di quarzo, ſe ſe ne foſſe fatto uſo; ma poichè non vi ſono bei colori, non varietà nella ſua ſoſtanza, e la ſua grande durezza rendendolo difficiliſſimo a travagliare ed a pulire, fu ſempre rigettato, ed altronde i porfidi ed i diaſpri non trovandoſi che rare volte in grandi maſſe continue, furono in ogni tempo pei grandi monumenti a queſte prime materie preferiti i graniti.

Il quarzo, che forma la roccia interna del globo, è nel medeſimo tempo la baſe univerſale delle altre materie vetriformi; egli ſoſtiene le maſſe de' graniti, de' porfidi e de' diaſpri, e tutti ſono più o meno contigui a queſta roccia primitiva, a cui ſono uniti come alla loro matrice o madre comune, che pare averli nutriti de' vapori, che laſciò traſpirare, ed arricchiti de' teſori del ſuo ſeno tignendoli dei più piacevoli colori.

Il Sig. Ferber avendo curioſamente eſaminati tutti i porfidi in Italia, li diſtingue in cinque ſorta, 1.° il porfido roſſo, che è il più comune con picciole lunghe macchie bianche ſpeſſo irregolari o paralellepipede. Il fondo di queſto porfido è di un roſſo più o meno oſcuro, e tal volta sì bruno, che s'approſſima al nero. „ Non ſi può negare, egli dice, che la materia di queſte macchie non ſia uno ſpato duro, opaco, compatto,

di un bianco di latte, e nello ſteſſo tempo della natura dello ſchorl, come la forma e la ſemplice viſta lo indicano a baſtanza; lo ſteſſo dir ſi deve delle altre ſorta de' porfidi, e parmi che queſte macchie ſieno d'una ſpecie di pietra, che tenga il mezzo tra lo ſpato-di-campo e lo ſchorl. In generale, continua egli, v'è pochiſſima differenza eſſenziale tra lo ſchorl, lo ſpato duro o lo ſpato-di-campo, il quarzo, le altre ſelci ed i granati ".

Io devo oſſervare, che tutto ciò, che quì dice il Sig. Ferber, lungi dallo ſpargere luce ſu queſto ſoggetto, vi porta della confuſione. Lo ſchorl non deve eſſere confuſo collo ſpato-di-campo; non v'è pietra, la cui ſoſtanza tenga il mezzo tra lo ſpato-di-campo e lo ſchorl. La ſoſtanza, che, ne' porfidi, trovaſi incorporata colla materia del diaſpro, non è unicamente ſchorl, ma anche ſpato-di-campo. La differenza dello ſchorl allo ſpato-di-campo è conoſciutiſſima, e certamente lo ſchorl, lo ſpato duro (ſpato-di-campo), il quarzo, le ſelci, ed i granati, hanno ciaſcuno tra di loro delle diverſità eſſenziali, che queſto Mineralogiſta non avrebbe dovuto traſcurare.

2.° „ Il porfido macchiato di bianco, continua il Sig. Ferber, di cui ve ne ſono due varietà; la prima è il porfido nero, propriamente detto, il cui fondo è affatto nero con piccoli ſegni lunghi, e non diverſo dal

porfido rosso che per questo colore del fondo; la seconda varietà è il *serpentino nero antico*, di fondo nero con lunghe o parallelepide punte bianche ".

3.° „ Il porfido a fondo bruno con grandi lunghe macchie verdognole, di cui ve n'è di un fondo bruno-rosseggiante con macchie di un verde-chiaro, ed altre di un fondo bruno-nericcio con macchie metà nere e metà verdiccie ".

4.° „ Il porfido verde, di cui ve ne sono molte varietà: 1.° il serpentino verde antico di fondo verde e di lunghe e parallelepipede macchie di un verde più o meno chiaro, e della natura dello spato-di-campo o dello schorl. Trovansi tal volta in queste pietre alcune bolle simili a quelle, che formansi nelle materie fuse al sortire dell' aria, che vi è rinchiusa; sovente veggonsi anche delle macchie bianche e trasparenti irregolarmente rotondate, e che direbbonsi della natura dell' agata. 2.° Il porfido a fondo verde puntato di bianco. 3.° Il porfido a fondo verde-chiaro o piuttosto giallo-verdognolo seminato di nero ".

5.° „ Il porfido verde, propriamente detto, che ha diverse varietà. La prima a fondo verde-oscuro quasi nero, della natura del diaspro, con macchie bianche, distinte, lunghe, in *forma di schorl*, più grandi delle macchie del porfido nero, e più piccole di quelle del serpentino nero antico. La seconda varietà è in fondo della natura del

diaspro, di un verde-oscuro con piccole macchie bianche, rotonde, lunghe, ed avvicinantesi al colore di quelle del porfido rosso. La terza a fondo verde-oscuro, che è della natura del *trapp*, le macchie sono bianche, quarzose, irregolari, e qualche volta tanto grandi e numerose, che con ragione direbbesi, che il fondo è bianco; di tempo in tempo il fondo si è cristallizzato in raggi di schorl; allora questa specie di porfido verde si ravvicina molto alla specie del granito, che è mischiato di schorl in vece di mica. La quarta a fondo verde-carico della natura del *trapp* come la precedente, con piccole macchie bianche compresse, lunghe come lo schorl, di rado d'una figura regolare o determinata, ma intralciate le une nelle altre, e ripiegate a foggia di piccoli vermi; gli operaj chiamano questa varietà, *porfido verde floro*. La quinta di un fondo verde-chiaro della natura del *trapp*, con piccole macchie lunghe di figura determinata, staccate le une dalle altre, e con piccoli raggi di schorl nero (*e*) ".

Io non posso impedirmi di osservare ancora, che quest' abile Mineralogista quì confonde lo schorl collo spato-di-campo nella sua descrizione della prima varietà del porfido verde, e che nel medesimo tempo che pare

(*e*) Lettres sur la Minéralogie, *pag.* 337. *e seg.*

pare che attribuisca al fuoco la formazione di questa pietra, egli dice che vi si trovano delle agate; ora l'agata essendo fabbricata dall' acqua, non è probabile, che questa pietra di porfido sia stata nel rimanente prodotta dal fuoco; ammeno d'immaginare che l'agata sia nata per infiltrazione nelle bolle, di cui il Sig. Ferber riflette, che questa pietra è soffiata.

Rimarcherò parimente che di queste cinque varietà non vi sono che le due prime, che sieno veri porfidi; e che riguardo alle tre ultime, che sono di un fondo non di diaspro, ma di materia tenera chiamata *trapp*, non si devono metterle nel numero de' porfidi, diversificandosi non solamente per la loro minor durezza, ma anche per la loro composizione, e tanto quanto il diaspro è diverso dal *trapp;* questo ci dimostra che il Sig. Ferber ha confuse, sotto il nome di porfido, varie sostanze, che sono d'un' altra essenza, e che quelle, ch' egli nomina *serpentine nere antiche*, e *serpentine verdi antiche*, sono forse come il *trapp* materie differenti del porfido; possiamo anche dire, che quegli, che come il Sig. Ferber nel Vicentino, ed il Sig. Soulavie nel Vivarese, non osservarono la natura che in disordine, non poterono avere che false idee delle di lei opere ed appigliarsi male sulla loro formazione. In que' terreni sconvolti si presentano le materie prodotte dal primitivo fuoco mesco-

late con quelle, che furono dappoi formate pel trasporto o intermezzo dell' acqua, e tutte confuse colle alterate, snaturate o liquefatte dal fuoco de' volcani; essi non poterono riconoscere la loro origine, nè distinguerle a bastanza per non cadere in grandi errori sulla loro formazione e loro essenza; parmi dunque, che, quantunque il Sig. Ferber, sia uno de' più attenti Osservatori, nulla si possa conchiudere dalle sue descrizioni ed osservazioni, se non che in que' terreni volcanizzati trovarvisi delle materie pressochè simili ai veri porfidi, e non già potersi conchiudere, inferire, come faccio io, che il fuoco primitivo abbia formati i primi porfidi, ne' quali io non ho ammesso che la mistura del diaspro, dello spato-di-campo e dello schorl, non avendo mai vedute ne' porfidi parti quarzose: distinguiamo pertanto i veri ed antichi porfidi dal fuoco primitivo prodotti da quegli, che nacquero posteriormente dal fuoco de' vulcani; questi possono essere mescolati di varie altre materie di seconda formazione; non così i primi, che non potevano essere composti che di vetri primitivi, sole materie, che in allora esistevano.

Dopo il quarzo, il diaspro, la mica, lo spato-di-campo e lo schorl, che sono le più semplici sostanze, possiam dunque dire, che di tutte le altre voluminose materie e prodotte dal fuoco, il porfido e le vetriformi roccie, che sono in questione, sieno le più

femplici, non contenendo che due o tre di quelle prime foftanze; pure quefte medefime rocche vetriformi ed i porfidi fono molto lontani dall' effere tanto comuni come il granito, che confta di tre e fovente di quattro di quefte primitive foftanze; egli è di tutte le materie vetriformi la più abbondante, e quella, che efifte in maggiore continua mole, poichè il granito forma le catene della più parte delle montagne primitive fu tutto il globo della terra; fu quefta medefima grande quantità di granito, che fece penfare ad alcuni Naturalifti, che fi doveffe riguardarlo come la pietra primitiva, dalla quale traeffero la loro origine tutte le altre pietre vetriformi; co' quali però convengo, che il granito diede principio ad un gran numero di altre foftanze co' fuoi differenti trafudamenti e decompofizioni; ma ficcome egli medefimo è compofto di tre o quattro materie evidentemente diftinguibili, bifogna neceffariamente ammettere la priorità dell' efiftenza di quefte medefime materie, e perciò rimirare il quarzo, la mica, lo fpato-di-campo e lo fchorl, ch' egli contiene, come foftanze di formazione alla fua anteriore.

Seguendo l'ordine, che ci conduce dalle foftanze femplici alle materie compofte, e fempre in grandi maffe, noi abbiamo dunque dapprima il quarzo, il diafpro, la mica, lo fpato-di-campo e lo fchorl, che teniamo come materie femplici; quindi le rocche ve-

triformi, che conſtano ſoltanto di due di quelle cinque prime ſoſtanze; dopo vengono i porfidi ed i graniti, che ne contengono tre o quattro: vedraſſi che in generale lo ſviluppo delle cauſe e degli effetti nella formazione delle maſſe primitive del globo ſeguì in una ſucceſſione relativa ai differenti gradi della loro denſità, ſolidità e fuſibilità riſpettive, e che di tutte le miſture o combinazioni fatte dei cinque primi vetri, quella della riunione del quarzo, della mica, dello ſpato-di-campo e dello ſchorl è non ſolamente la più comune, ma è talmente univerſale e generale, che i graniti pajono aver eſcluſi i riſultati della maggior parte delle altre combinazioni di que' vetri primitivi.

DEL GRANITO.

TRa tutte le materie prodotte dal fuoco primitivo, il granito è la meno semplice e la più variata; la materia del granito è ordinariamente composta di quarzo, di spato-di-campo e di schorl; o di quarzo, di spato-di-campo e di mica; o finalmente di quarzo, di spato-di-campo, di schorl e di mica: di queste quattro primitive sostanze le più fusibili sono lo spato-di-campo e lo schorl; questi vetri di natura si liquefanno senza mestruo a quel grado di fuoco, che ricercasi pei nostri vetri fattizj; al contrario il quarzo resiste al massimo fuoco delle nostre fornaci; lo spato-di-campo e lo scorl sono anche molto più fusibili della mica, alla quale bisogna applicare il più gagliardo fuoco per ridurla in vetro o piuttosto in iscorie spumose. Finalmente lo spato-di-campo e lo schorl comunicano la fusibilità alle materie, nelle quali trovansi mischiati, quali sono i porfidi, i serpentini ed i graniti, che tutti possono fondersi senza alcuna addizione o fondente straniero (*a*); ora questi differen-

(*a*) 1. Un pezzo di bellissimo granito d' un vivissimo rosso, durissimo, che faceva fuoco in tutti i punti, chiuso in piccolo crogiuolo di *besse*, e con

ti gradi di fusibilità rispettiva nelle materie, che compongono il granito, e particolarmente la grande fusibilità dello spato-di-campo e dello schorl, mi sembrano essere piucchè sufficienti per ispiegare in un modo soddisfacente la formazione del granito.

Diffati, il fuoco, che teneva il globo della Terra in liquefazione ebbe necessariamente dei gradi differenti di forza e d'azione; il quarzo non poteva fondersi se non col più violento fuoco, nè potè starsene liquido che quel tempo, che durò quell' estremo calore; dacchè egli diminuì, immediatamente consolidossi il quarzo, e la di lui superficie tocca dal raffreddamento si è spezzata, scagliata, sgranata, come appunto succede a qualunque specie di vetro esposto all' azione

---

un altro ricoperto, ha colato in vetro nero in meno di due ore:

2. Un durissimo pezzo di granito nero e bianco, del peso di cinque grossi e ventidue grani, formò nel medesimo tempo una sola massa vetriforme nera, al sommo compatta ed omogenea:

3. Un durissimo pezzo di porfido oscurissimo piccato di bianco, di due grossi e ventotto grani, ha colato al punto di assolutamente intonicare il crogiuolo di vetro nero; questi tre antichi pezzi sonosi trovati ad Autun:

4. Io ho esposto del bel quarzo bianco d'Alvernia allo stesso fuoco; egli vi prese un bianco più sporco, vi è divenuto più tenero, più facile a sgranarsi sotto le dita, ma senza alcuna fusione, e nemmeno ai luoghi, dove toccava il crogiuolo. *Lettre de M. de Morveau à M. de Buffon. Dijon*, 27. *Ottobre* 1778.

dell' aria; tutta la superficie del globo dovea dunque essere coperta, immediatamente dopo la sua consolidazione, di questi frantumi della superficie del quarzo: i gruppi slanciati di isolati monti, le sommità delle grandi enfiagioni del globo, che d' allora eransi fatte nella massa quarzosa, furono i primi luoghi coperti da questi rottami di quarzo, perchè queste eminenze, che presentavano tutte le loro faccie al raffreddamento, ne furono più compitamente e più vivamente colpite di tutte le altre porzioni della Terra.„

Dico raffreddamento per rapporto al prodigioso calore, che avea fino a quel tempo tenuto il quarzo in fusione; imperocchè nel momento della sua consolidazione, il fuoco era ancora violento a sufficienza per dissipare le miche, la cui sfogliazione non fu che il secondo detrimento del quarzo di già rotto in iscaglie ed in grani pel primo grado del raffreddamento. Lo spato-di-campo e lo schorl molto più obbedienti al fuoco che non la mica erano ancora scorrevoli, quando il quarzo digià consolidato si sgranava per mancanza di nuova cottura e formava le miche colle sue sfogliazioni.

Lo spato-di-campo e lo schorl devono dunque essere considerati come le ultime fusioni delle materie vetriformi; questi due ultimi vetri raffreddandosi dovettero ammalgamarsi coi detrimenti de' primi. Il fuoco, che avea

tenuto il quarzo in fusione, fu molto più gagliardo di quello, che tenne in quel medesimo stato lo spato-di-campo e lo schorl: solamente dunque dopo la formazione delle miche dalle sfogliazioni de' rottami del quarzo, hanno potuto lo spato-di-campo e lo schorl, a' quali bastava un fuoco mediocre per rimanere in fusione, riunirsi coi detrimenti degli indicati primi vetri; onde lo spato-di-campo e lo schorl empirono, come addizionali cementi, gli interstizj, che lasciarono tra loro i grani di quarzo o di diaspro e le particole di mica; essi hanno legati insieme questi avanzi, che di nuovo presero corpo, e composero i graniti ed i porfidi; imperciocchè è diffatti sotto la forma d'un cemento introdotto e conglutinato ne' porfidi e graniti, che si presentano lo spato-di-campo e lo schorl.

In realtà i quarzi scrostati in grani o sfogliati in miche devono in generale coprire la superficie del globo ad eccezione delle fessure perpendicolari, che, per la ritirata sopra se medesima di tutta la materia consolidandosi, aprivansi; da queste fessure, come da altrettanti spiraglj, il fuoco interno esalava i vapori metallici, che, essendosi incorporati colla sostanza del quarzo, l'hanno modificata, colorita e convertita in diaspro, il quale diffatti differisce dal quarzo per queste sole impressioni dei vapori metallici; e siccome ebbe tempo il diaspro, più del quarzo, di raffreddarsi lentamente nelle fessure del

quarzo, al ricovero dell'azione degli elementi umidi, acquistò molto maggiore solidità anche nell' esteriore, onde non diede che pochi frantumi, i quali in seguito s'unirono collo spato-di-campo e lo schorl; i diaspri, come abbiam detto non presentavano che la loro sommità, nel rimanente erano nascosti ne' crepacci perpendicolari della gran massa quarzosa; alla sola loro cima dunque seguì uno scrostamento simile a quello del quarzo, come la sola parte della lor massa soggetta ad essere scagliata pel raffreddamento, dunque alla sola loro cima potè farsi il miscuglio del loro scrostamento collo spato-di-campo e lo schorl.

In prova di che sieno i porfidi: questi non potendo formarsi, che a spese della superficie dei diaspri, sono infinitamente meno comuni de' graniti, che nacquero su tutta la superficie della massa quarzosa; vedendo anche a nostri dì la più gran parte del globo ricoperta di graniti, dovendosi per poco o nulla considerare que' quarzi, che qualche volta spuntano al di fuori, e si mostrano in varj luoghi d'una non sprezzabile altezza ed estensione (*b*),

(*b*) „ O che le masse crollate de' graniti abbiano scoperti i fianchi della massa quarzosa, o che alcune zone o vene di quarzo spuntino da se stesse alla superficie, il fatto è che veggonsi quarzi in varj luoghi ne' monti detti Vosges. Nelle miniere

poichè questi non occupano che piccoli spazj

del *Thillot* e del *Castello-Lambert* scavate in una delle radici della gran montagna del *Balon* altre volte ricchissime e forse ancora presentemente, trovasi il rame immediatamente senza matrice alcuna nel quarzo vivo di un bel bianco di latte, e diviso in larghe fascie fino al di fuori della montagna. Al basso della superba strada, che discende dall' altro lato di questa medesima grande montagna del *Balon* sopra *Giromagny* nell' alta Alsazia incontrasi una porzione tagliata d' un' altra larghissima zona di quarzo. Masse e zone di quarzo si presentano egualmente su i tagli dell' altra strada, che penetra la montagna, dalla Lorena nell' Alsazia, per la sorgente della Mosella, *Bussang*, *Saint-Amarin* e *Than*. Finalmente il quarzo o alla base, o ai dirupati lati delle montagne si mostra tra i graniti in molti altri luoghi in tutta la catena dei Vosges. " *Osservazioni comunicate dal Sig. Abate Bexon*.

„ Nel cantone di Salvert nell' Alvernia vi è, dice „ il Sig. Guettard, una fascia di più di due mille tese di lunghezza di quarzo bianco, ella ripiglia di nuovo dalla parte della Roccia-d' Agout e s' estende fino ad un piccol poggio vicino alla parrocchia di Biolet, ciò che fa in tutto una lunghezza di più di dieci mille tese.

„ Vi è del quarzo ai contorni del Ponte-Gibaud lungo la strada da Clermont al Monte-d' oro; di quarzo sono fabbricate le case nel cantone della Sauvetat: questa pietra è ordinariamente d un bianco più o meno vivo ec. " *Mémoire sur la Minéralogie d' Auvergne in quelle dell' Accademia delle Scienze, anno* 1759.

Quasi tutte le roccie del *Grimsel* (uno dei più alti monti all' Alpi, da dove sortono le sorgenti dell' Aar e del Rodano) contengono dei bei cristalli; fu su questa montagna di quarzo, dove scoprironsi i più bei pezzi di cristallo a noi noti, e tra gli al-

fulla fuperficie della Terra in comparazione de' graniti. Quafi da per tutto i quarzi fono ftati ricoperti e rialzati da que' medefimi graniti, che hanno raccolti nella loro foftanza preffochè tutti gli avanzi de' primitivi vetri, confolidandofi ed aggruppandofi fulla roccia fteffa del globo, alla quale immediatamente appartengono, e fu cui quafi dovunque caricano, trovafi granito come primo fondo al difotto dei banchi calcari e degli ftrati d'argilla e degli fchifti, quando fi poffa penetrarne la fpeffezza (*c*), e noi

tri quello, che vide il Sig. de Haller, del pefo di feicento novantacinque libbre. *Voyages de M. Bourrit Tomo II. capo* 3.

„ Si fcorgono certe leggi riguardo alla difpofizione relativa all' ordine delle vecchie roccie in tutti i fiftemi delle montagne, che appartengono all' impero Ruffo. La catena *ouralique*, per efempio, ha, dalla parte dell' oriente, fu tutta la fua lunghezza, una grandiffima abbondanza di fchifti cornei, ferpentini e talcofi, ricchi in filoni di rame, i quali formano il principale accompagnamento del granito. Dei diafpri di diverfi colori . . . . . fanno dei letti di montagne intere, ed occupano grandiffimi fpazj; dallo fteffo lato moftrafi una quantità di quarzo in grandi roccie tutte pure. " *Obferv. fur la formation des Montagnes, par M. Pallas, pag.* 50.

(*c*) „ Le montagne del Vicentino e del Veronefe fono compofte d'uno fchifto argillofo micaceo; ma ficcome non fi fcandagliano, perciò fi ignora fe la cofa qui vada del pari con ciò, che offervafi ne' monti degli altri paefi, cioè fe quefto fchifto poggi ful granito, come io per altro prefumo; im-

non dobbiamo dimenticare, che il fondo attuale della nostra terra era la superficie del globo primitivo avanti il lavoro delle acque (*d*).

perciocchè il granito spunta e s'innalza al dissopra dello schisto nelle alte montagne del Tirolo, ed il granito grigio o granitello mostrasi digià verso le sorgenti del fiume di Cismonvé, che si getta nella Brenta ". *Ferber*, *Lettres sur la Minéralogie*, *pag.* 46.

(*d*) „ Risulta dai fatti, che io ho riferiti, che, quando il mare cominciava di produzioni marine a coprire i Pirenei, già esistevano grandi montagne puramente granitose, ch' esse non hanno fatto che crescere per gli immensi depositi provenienti dalla distruzione de' corpi marini organizzati; che poi l'inviluppo delle masse di granito continuamente esposto alle ingiurie del tempo ed all' azione delle acque del cielo non cessò, nè cessa di diminuire, dacchè il mare si è ritirato dalla sommità de' Pirenei: i torrenti principalmente, che scavano profonde cavità nel seno di queste montagne, seco traggono le pietre calcaree ed argillose, e disimpegnano a poco a poco il granito; così questa roccia dopo una lunga serie di secoli troverassi interamente allo scoperto, tale finalmente, quale era disposta prima di avere servito di base alle materie di nuova formazione. I Pirenei, arrivati al loro primiero stato rassomiglieranno alle montagne di granito del Limosino, che pajono avere subite tutte queste vicende. I contorni di Castelnuovo villaggio sei leghe lontano da Limoges presentano banchi inclinati di marmo grigio tra il granito rinchiusi; quest' isola calcare è, secondo il Sig. Cornuo, Ingegniere-geografo del Re, una mezza lega di diametro, e più di dieci distante dalle calcaree contrade. Un simile monumento sembra, che sia stato conservato per dinotare, che le montagne attuali del Limosino sono l'ossatura d'una regione altre volte molto più alta,

Ora i graniti non solamente sono colcati su questa vecchia superficie, ma sono anche più in grande ammassati ne' gruppi delle montagne primitive (*e*), fatto che ne abbiamo antecedentemente indicata la ragione: quelle sommità, dove i gradi del raffreddamento furono più rapidi, sono state le prime ad immergersi nella fusione dello spato-di-campo e dello schorl, ed assieme con essi a consolidarsi, nel mentre che loro offrivano un alto e fisso strato di uno scrostamento quarzoso.

I graniti dunque son dessi, che formano la maggior parte dei grandi gruppi e delle

---

formata da depositi del mare, e distrutta, dopo la ritirata delle acque, dalle medesime cause, che abbassano ogni giorno la cresta de' Pirenei.

La costituzione interna di questa catena non permette di ammettere, come già abbiam notato, che le materie, che la compongono, sieno state formate nello stesso tempo; è facil cosa, al contrario, il vedere, che la formazione del granito ha preceduta quella de' banchi calcari ed argillosi, a' quali egli serve di base ". *Essai sur la Minéralogie des monts Pyrénées, par Mr. l'Abbé Palassau*, pag 154.

(*e*) „ I graniti sembrammi meritare meglio di tutte le altre rocche il nome di *rocche primitive*, poichè sono più da vicino al centro, ed occupano il centro medesimo delle alte catene. *Saussure Voyages dans les Alpes*, *Tom I. pag.* 99. — Ella è generale osservazione, che nelle grandi catene le montagne calcari sieno esteriori alle ardesie. (*Nota*: L'Autore si sarebbe meglio espresso dicendo *agli schisti*), queste *alle roccie sfogliose primitive*, e finalmente quest' ultime ai graniti ". *Lo stesso*, *ivi pag.* 402.

alte sommità elevate sulla base della roccia del globo, e che noi dobbiamo considerare come gli obelischi della Natura, che ci attestano le sue antiche formazioni, e come le prime e grandi opere, nelle quali ella preparava la materia di tutte le sue più ricche produzioni, e dove indicava di già da lungi il disegno sul quale dovea delineare le maraviglie dell' organizzazione e della vita: sì noi non possiamo far di meno di riconoscere, nella figurazione generalmente a bastanza regolare dei piccoli solidi dello spato-di-campo e dello schorl, una tendenza alla struttura organica acquistata in un lento e tranquillo fuoco; ella cominciando l'unione intima della materia brutta con alcune molecole organiche, da lungi la dispone ad organizzarsi delineandovi i lineamenti d'una regolare figurazione; le nostre fusioni artificiali, e più ancora le fusioni prodotte dai vulcani ci offrono esempj di questa figurazione o cristallizzazione causata dal fuoco in un numero grande di materie (f), ed anche in tutti i Metalli e Minerali metallici.

Ma facendoci presentemente ad esaminare i grandi banchi ed i monti di granito laddove le argille, gli schisti e gli strati calcari non ricopersero l'antica superficie del globo,

(f) Veggasi l'articolo *de' vulcani* circa le specie de' graniti e de' porfidi, che si formano talvolta nella lava.

nè fu da vulcani rivolta: in una parola dove sussiste la primitiva struttura della terra (g); non potremo ricusare di credere, ch' essi sieno l'opera dell' ultima fusione, che ebbe luogo alla loro superficie ancora ardente, cioè di quella dello spato-di-campo e dello schorl, che de' cinque primi vetri sono senza paragone i più fusibili; di questa verità ci convince pienamente un fatto, che, per grande e sorprendente ch' egli sia, non fu marcato da' Mineralogisti; cioè che a misura che si scava o si ricerca in una montagna, la cui cima ed i fianchi sieno di granito, lungi di trovare granito più duro e più bello a proporzione che si penetra, egli cangiasi al contrario ad una certa profondità, si perde e svanisce alla fine ripigliando a poco a poco la natura brutta della roccia viva e quarzosa. Possiamo assicurarci di questa successiva

(g) „ Dopo aver vedute le rovine dell' antica *Siena*, mi portai alle petriere di granito, che sono circa un miglio verso il sud-est. Tutto il paese, che è all' oriente, le isole ed il letto del Nilo sono di granito rosso, chiamato da Erodoto *pietra Tebaica*. Queste petriere non sono profonde, e la pietra si cava dai fianchi della montagna. Trovai al di dentro alcune sgrossate colonne, ed un quadrato verisimilmente destinato per un obelisco . . . Si corre lungo queste petriere per la strada d'Assonan (Siena) a *Philae* . . . L'isola Elefantina non è che una roccia di granito rosso . . . . e tra roccie di questo medesimo granito il Nilo passa nelle sue famose cateratte ". *Voyage de Pococke*; *Parigi*, 1772, *Tomo I*, *pag.* 347, *e segg.*

mutazione negli scavi delle profonde miniere: quantunque le profondità da noi penetrate sieno molto superficiali in paragone di quelle, dove la Natura ha potuto travagliare i materiali delle sue prime opere; pure in esse si osserva, che la parte della roccia quarzosa, che confina coi filoni delle miniere, e forma le pareti delle fessure perpendicolari, è sempre più o meno alterata dalle acque o dalle esalazioni metalliche, e che quella, che si taglia nella spessezza viva, è una roccia selvaggia più o meno decisamente quarzosa, e nulla rappresentante che rassomiglii ai grani regolari del granito; il qual secondo fatto unito al primo pienamente ci convince, che i graniti sono stati formati dai detrimenti dello scrostamento del quarzo seguito fino a certe profondità e dal cemento vetriforme dello spato-di-campo e dello schorl, che si è dappoi interposto tra i grani di quarzo e le miche, che non ne erano che le sfogliazioni.

Risultarono graniti composti di più grandi o di più piccoli cristalli di spato-di-campo e di schorl, secondo che i grani quarzosi si sono trovati più o meno vicini, più o meno grossi, e secondo che lasciavano tra di loro più spazio, dove lo spato-di-campo e lo schorl potessero scorrere per cristallizzarsi. Nel granito a minuti grani lo spato-di-campo e lo schorl quasi confusi e come incorporati colla pasta quarzosa non ebbero

fufficiente fpazio per formare una diftinta criftallizzazione; in vece che nei bei ganiti a groffi grani regolari lo fpato-di-campo, e qualche volta lo fchorl fono diftintamente criftallizzati, l'uno in rombi e l'altro in prifmi (*b*).

Le fublimazioni metalliche, che colorirono i diafpri, fenza dubbio fi eftefero nella materia liquefatta dello fpato-di-campo e dello fchorl, cosicchè ad effe fon dovute le tinture di roffo dello fpato-di-campo, e di bruno-nericcio dello fchorl ne' graniti. Non pertanto quefta tintura metallica non gli ha tutti coloriti; imperocchè vi fono degli fpati-di-campo e degli fchorl bianchi o bianchicci, ed in certi graniti e molti porfidi lo fpato-di-campo non fi diftingue dal quarzo fe non pel colore (*i*).

I vertici delle montagne di granito fono

(*b*) „ Il granito (propriamente detto) varia per la proporzione de' fuoi ingredienti, che è diverfa in differenti roccie, e qualche volta in differenti parti d'una medefima roccia... Egli varia anche per la grandezza delle fue parti e maffimamente per la grandezza dei criftalli dello fpato di-campo, che hanno alle volte fino un pollice di lunghezza, ed altri fono sì piccoli quanto un grano di fabbia ". *Sauffure*, *Voyage dans les Alpes*, *Tomo I*, *pag.* 105.

(*i*) Il granito grigio o bigio compofto di quarzo trafparente o opaco e colore di latte, di fpato duro bianco, e di mica nera; allorchè tutte le fue parti fono in piccoli grani, fi nomina granitello .... Il granito roffo è compofto di quarzo bianco, di grandi pezzi di fpato duro roffo e di mica nera .... Al-

generalmente più alti delle montagne schistose o calcari; essi non devono giammai essere stati sormontati nè travagliati dalle acque, la cui massima altezza, dove arrivarono, ci è indicata dai più alti banchi calcari; imperciocchè non si trova indizio alcuno di cochiglie o d'altre produzioni marine nell'interno di questi primitivi graniti a qualunque livello sieno scandagliati; anzi di più non si veggono banchi calcari interposti nelle masse di que' graniti, che posano sopra strati calcari, se eccettuiamone i frammenti rotolati e trasportati (*k*), o i banchi di seconda formazione; tutti questi fatti importanti della

cune colonne di granito e di granitello sono chiaramente seminate di piccole punte nere provenienti da una raccolta più grande di mica e più frequente in que' luoghi; tali sono le colonne della facciata del Palazzo reale di Napoli dalla parte del mare; tali sono anche quelle di granito grigio antico, che vidi a Salerno. *Ferber*, *Lettres sur la Minéralogie*, *pag.* 343 *e segg.*

I differenti colori, di cui è capace lo spato-di-campo, sono nel granito la sorgente di un numero di varietà: quello, ch' egli più comunemente presenta, è un bianco di latte; ma si vede però anche del granito giallo o fulvo, rosso, violetto; e di rado sì, ma tuttavia qualche volta, di un bel nero. *Voyage dans les Alpes par Mr. de Saussure*, *Tomo I*, *pag.* 105.

(*k*) „ Sui campi all'intorno di Gallio d'Asiago, di Camporovere, e di altri luoghi tutti situati nella montagna s'incontrano dei grossi pezzi di granito, di quarzo, e d'altre pietre provenienti dai monti primarj del

ſtoria del globo non ſono che conſeguenze neceſſarie dell' ordine, col quale, come abbiam veduto, le grandi formazioni del fuoco hanno univerſalmente preceduta l'opera delle acque.

Gli ſtrati, che l'acqua ha depoſti, ſono eſteſi orizzontalmente, in lunghezza ed in larghezza ſi preſentano innanzi ai noſtri occhi le loro maſſime dimenſioni; i graniti al contrario, e tutte le altre opere del fuoco ſono aggruppati in altezza; le loro piramidi hanno ſempre maggior elevazione di quello che abbiano di baſe (*l*). Vi ſono di queſte

---

Tirolo ... Queſti pezzi ſono della natura di quegli, che ſeco traggono nel loro corſo l'Adige e la Brenta ſortendo dai monti del Tirolo; per il che biſogna credere, che il corſo di queſti fiumi, prima che aveſſero ſprofondate le loro valli, foſſe al livello di queſti pezzi ſtaccati dalle montagne, e che dalle ſole acque abbiano potuto eſſere ſu quegli ſtrati calcari ſtraſcinati e traſportati ". *Lettres ſur la Minéralogie*, *par Mr. Ferber*, *pag.* 54.

,, Giunti nel mezzo della vallata delle Orſere (al monte S. Gottardo) rivoltammo a ſiniſtra; e montammo in un' altra più elevata, che al baſſo era tutta ſeminata di rovine di roveſciati monti. La Reuſſ, chiuſa da due lati da immenſi ceppi di granito di un ſuperbo colore grigio confuſamente ammontonati, tutti reſidui del ceppo, che forma le ſommità delle Alpi, ſlanciaſi a traverſo quelle rovine con un' inconcepibile rapidità ". *Lettres ſur la Suiſſe*, *par Mr. Will. Coxe, Tomo I, pag* 128.

(*l*) ,, Conſultando gli Autori, che hanno parlato della ſtruttura delle montagne di granito, ſi ri-

masse o piramidi solide di granito, senza fessura nè commessura, d'una grandissima altezza e di un volume enorme (m); si può giudicarne non solamente per l'inspezione delle montagne granitose (n); ma parimente

scontrerà, che quasi tutti dicono, che le pietre di questo genere si trovano tutte in masse informi, ammucchiate senza alcun ordine: la principal sorgente di questo pregiudizio dipende dall' aver creduto regnare disordine da per tutto, dove non videro strati orizzontali; ma ogni nomo, che osserverà in grande e senza alcuna prevenzione la struttura delle alte catene de' monti di granito, riconoscerà che elleno sono composte di grandi lame o foglj piramidali appoggiati gli uni contro gli altri ... Questi foglj sono tutti appresso a poco verticali; cioè quegli del centro o del cuore della catena lo sono quasi sempre; ma gli altri vanno inclinandosi appoggiando contro questo medesimo centro a proporzione che se ne allontanano ". *Saussure*, *Voyage dans les Alpes*, *tomo I*, *pag.* 502.

(m) Il più bel luogo del passaggio del monte S. Gottardo, e quello che colpisce di più pel suo aspetto, è una strada tagliata sulla rocca come una scala; ivi un sol pezzo di granito di ottanta piedi di altezza fu mille passi di fronte strapiomba quella strada. *Voyage de Mr. Bourrit Tomo II*, *Capo* 5.

(n) „ Un occhio esercitato può scoprire, anche a grandi distanze, la materia, onde un picco inaccessibile è composto, massime allorchè ella è di un granito duro, come nelle alte Alpi. Le montagne composte di questo genere di pietre hanno le loro sommità acutissimamente intagliate ad angoli vivi; le loro faccie ed i loro fianchi sono grandi tavole piane, verticali, i cui angoli sono egualmente vivi e taglienti. Il passaggio stesso, che la Natura ha sovente messo tra le rocche cornee molli ed i graniti duri, si conosce a questi segni: le creste delle

dai monumenti degli Antichi; essi travagliarono ceppi di granito di più di venti mille piedi cubici per formarne colonne ed obelischi di un sol pezzo (*o*), ed a' nostri giorni

sommità, che sono composte d'una rocca di corno tenero pajono rotondate, smussate, senza fisonomia; ma a proporzione che la pietra, caricandosi di spato-di-campo e di quarzo, s'avvicina alla durezza del granito, veggonsi nascere delle scannellature più distinte e delle forme più taglienti; tali gradazioni s'osservano a maraviglia sulla gugiia inaccessibile dei *Charmos*, che domina il *glacier des bois* nel distretto di *Chamouni* ". *Saussure*, *Voyage dans les Alpes*, *Tomo I*, *pag.* 500.

(*o*) La colonna di Pompeo, il cui fusto è di un sol pezzo, passa per essere il più gran monumento degli Antichi in tal genere. „ Questa colonna è, dice Tevenot, situata in circa a duecento passi da Alessandria; ella è posta su un piedestallo o base quadrata larga in circa venti piedi ed alta in circa due, ma fatta di varie grosse pietre: in quanto al fusto della colonna egli è tutto di un sol pezzo di granito, ella è sì alta, che non evvi al mondo la simile; imperciocchè ha diciotto canne d'altezza, ed è sì grossa, che abbisognano sei persone per abbracciarla ". *Voyage au Levant*, *Tomo I*, *pag.* 227. Supponendo la canna di cinque piedi di lunghezza, il fusto di questa colonna ne ha novanta di altezza, su trenta piedi di circonferenza, poichè ciascun uomo colle braccia distese abbraccia cinque piedi: queste dimensioni danno a un dipresso venti mille piedi cubici — „ Le nostre montagne Europee, dice il Sig. Ferber, contengono del granito rosso e del granito grigio, nè si può muover dubbio, che si potrebbe tirarne masse egualmente belle e grandi come quelle degli obelischi venuti d'Egitto, purchè vi si ponesse mano, e vi s'impiegassero le somme, che i Romani dispensavano per averle ". *Lettres sur la Minéralogie*, *pag.* 344.

ſi ſono rimoſſe maſſe anche maggiori; imperocchè il ceppo di granito, che ſerve di piedeſtallo alla ſtatua giganteſca del Grande Pietro I. innalzata per ordine d'un' Imperatrice anche più grande (*p*), contiene trentaſette mille piedi cubici; non pertanto egli fu trovato in una palude iſolato e ſtaccato da alte maſſe, colle quali avanti la ſua caduta formava un ſol corpo; „ ma non meglio, ci dice il Sig. Abate Bexon (*q*), poſſiamo formarci un' idea più magnifica di queſte enormi maſſe di granito, che nelle noſtre montagne dette *Voſges:* elleno ci offrono in mille luoghi dei pezzi più grandi di tutti quegli, che ſi ammirano ne' più ſuperbi monumenti, poichè le larghe ſommità ed i fianchi ſcoſceſi di quelle montagne non ſono che mucchj e gruppi d'immenſe roccie di granito ammontonate le une ſulle altre (*r*) ".

(*p*) Catterina II. attualmente regnante, di cui l'Aſia egualmente che l' Europa ammirano e riſpettano il gran carattere ed il potente genio.

(*q*) *Mémoires ſur l'Hiſtoire Naturelle de la Lorraine*, comunicate dal Sig Abate Bexon.

(*r*) *Nota*. Non è molto, che ſi diede principio a lavorare queſti graniti dei *Voſges*, ed i primi ſaggi hanno ſcoperte in quelle montagne le più grandi ricchezze in tal genere; ci ſi offrono dei graniti belliſſimi e variatiſſimi pel grano, pei colori e per le diverſe ſpecie di porfidi; ſi cavano dei diaſpri riccamente coloriti, e tutte queſte materie vi s'incontrano dovunque in un' eſtrema abbondanza: quantunque finora non ſi ſia attaccata alcuna maſſa

Varj Osservatori di già riconobbero, che la più parte delle montagne principalmente le più elevate sono formate di granito (*f*).

considerabile, limitandosi solamente ai pezzi rotti e sparsi sul pendìo delle montagne, e che gli abitanti se ne servono per fare rozzi muri attorno ai loro terreni. Il primo stabilimento di questo lavoro dei graniti dei *Vosges* fatto dapprima a *Giromagny* nell' alta Alsazia, è attualmente trasferito, a motivo di maggiori abbondanze di materie e di maggiore facilità di trasporto, dall' altra parte della montagna, in Lorena, nel vallone della Mosella quasi quattro leghe al disotto della sua sorgente. Siamo di ciò debitori al gusto ed all' attività del Sig. *Patu des Hauts-champs* Ministro, che unisce all' onore ed alle distinzioni ereditarie l'amore illuminato del bene Pubblico, e grandi cognizioni nelle Scienze e nelle Arti. La sua intrapresa, che ci pare degnissima dell' attenzione e del favore del Governo, metterà in valore delle materie preziose rimaste fino al presente brutte tra le nostre mani, e per le quali noi paghiamo un tributo all' Italia.

(*f*) Le alte cime delle Alpi sono quasi tutte di granito propriamente detto; cioè di quello, che è composto di quarzo, di spato-di-campo e di mica... Il Monte-bianco, che innalzasi come un gigante al centro delle Alpi, è un' immensa roccia di granito. *Saussure Voyage dans les Alpes, tomo I, pag.* 105, *e* 356 — La sommità del monte S. Gottardo è una piatta-forma di nudo granito. *Lettres sur la Suisse par Mr. William Coxe, tradotte dal Sig. Ramond, Tomo I, pag.* 193 — Il monte Sinai (dove io l' osservai vicino al convento) è quasi tutto di granito rossiccio ed a grossi grani. *Description de l'Arabie, par Niebhur, Tomo II, pag.* 278. Le osservazioni degli ultimi Viaggiatori hanno avverato, che il Caucaso, che occupa lo

La massima altezza, a cui arrivarono le acque a deporre le cochiglie non è più di mille e cinque cento o due mille tese al disopra del

spazio tra il Ponte-Eusino ed il mar Caspio, è una grande massa di granito irregolarissimamente accompagnata da quelle fascie schistose, che ricoprono sempre i lati delle grandi catene delle montagne secondarie e delle terziarie .... La celebre catena delle montagne d'*Oural*, che marca il limite naturale tra l'Europa e l'Asia, e che il rispetto de' Popoli, che le sono vicini, ha fatto che la chiamassero la *cintura della Terra*, è elevata sopra una schiena di granito e di quarzo, che va serpeggiando dal mezzodì al nord in modo che la massima larghezza si trova sulle sorgenti del Jaïck e del Bielaïa ... Ella arriva decrescendo al confine del mar Glaciale, dove forma il gran capo all' ouest del golfo dell' Ohy ... e corrisponde finalmente per mezzo di dirupati lati alla gran catena boreale dell' Europa, la quale, avendo precorsa tutta la Scandinavia in forma di ferro di cavallo, ed innalzato il Capo nord, viene a riempiere di roccie granitose le basse terre della Finlandia .... La grande catena Altaïca, che forma uno dei più potenti sistemi di montagne, che sieno stati riconosciuti sul nostro pianeta, riempie l'Asia dei suoi moltiplici rami; essi partono da quelle prodigiose sommità, la cui serie regna dalla gran montagna *Ouloutaou*, nel mezzo della Tartaria deserta, per il *Bogbdo* (*montagna sovrana*), che eleva i suoi picchi molto al disopra delle nevi, fino agli spaventevoli gruppi delle montagne al nord dell' Indie, da cui il Thibet ed il regno di Cachemira sono difesi; tutta questa serie di sommità è di granito, la quale dividesi in rami della medesima natura, che si distribuiscono poi tra tutti i grandi fiumi dell' Asia. *Extrait d'une dissertation de Mr. Pallas* intitolata: *Observations sur la formation des montagnes*.

del livello del mare; dunque per conseguenza evvi un gran numero di sommità, che si trovano superiori all' altezza; a cui giunse l'acqua; ma non è però di con-

„ Traversando il Tirolo per andare in Italia, trovansi dapprima delle montagne calcari, quindi delle montagne schistose, e finalmente delle montagne di granito; queste ultime sono più elevate: proseguendo il viaggio si discende collo stesso ordine dalle montagne granitose, schistose e calcari . . . La stessa cosa si osserva montando le altre catene considerabili dell' Europa, prova ne sono le montagne Carpatiche, quelle della Sassonia, di Hartz, della Slesia, della Svizzera, de' Pirenei, della Scozia e della Lapponia; per il che francamente si può inferire, che il granito forma le montagne più alte, e nello stesso tempo le più profonde e le più antiche, dico le più profonde e le più antiche, poichè tutte le altre sono appoggiate e riposano sul granito; lo schisto è stato collocato sul granito o a canto di lui; le montagne calcari o gli altri strati di pietre o di terre strascinate dalle acque sono stati posti sopra lo schisto". *Ferber, Lettres sur la Minéralogie*, pag. 495-6. „ — Diverse montagne sopra il Lago di Como nel cantone detto la *Grigna* sono composte di granito; tali sono quelle, che cingono a guisa d'anfiteatro il Lago Maggiore, dove ammiransi le isole Borromee: questo granito ha un colore pallido di carne". *Ivi pag.* 473. — *Nota*. Lo stesso Sig. Ferber espressamente dice altrove (*pag.* 343), che la parte più alta delle Alpi, tra l'Italia e l'Alemagna, è di granito; anzi aggiugne, che i graniti Europei in nulla differenziano dal granito orientale. Tutti i paesi del mondo offriranno dunque graniti nelle loro catene delle montagne primitive; e se le osservazioni a questo fine non sono moltiplicate,

feguenza, che tutti i punti meno elevati fieno ftati ricoperti di produzioni marine, o nafcofti fotto l'argilla, lo fchifto, e le altre materie trafportate dall' acque: varie montagne, quali fra le altre le dette *Vofges*,

la ragione fi è dall' effere mancate finora agli Offervatori le giufte nozioni del regno minerale prefe in grande. Comunque però la cofa fia, ci offrono graniti tutte le noftre montuofe provincie, l'Alvernia, il Delfinato, la Provenza, la Linguadocca, la Lorena, la Franca-contéa e la Borgogna fteffa verfo *Sémur*. La parte della Bretagna dopo la Loira, e la parte della Normandia che confina colla Bretagna, comprendendovi Mortain, Argentain, Lifieux, Bayeux, Cherbourg poggiano fu una maffa di granito. Hanno granito la Svizzera, l'Alemagna, la Spagna, l'Italia. Sono formate di granito le montagne della Corfica e quelle dell' ifola Elba. „ Quivi fe ne trova, dice il Sig. Ferber (*pag.* 441), di quello, che è violetto e belliffimo, perchè lo fpato-di-campo è violetto, a gran cubi, larghi o fpeffi, lunghi o poligoni ".

„ L' abbruciato fondo della montagna di Volvic (nell' Alvernia) è, dice il Sig. Guettard, compofto di graniti di differenti colori; ve n' è del bianco, gialliccio, e grigio, che ha dei grani di mezza groffezza ben legati ed alcune pagliuole talcofe di un brillante d'argento; ve n' è del bianco puntato di nero compofto di mezzani grani e ftretti, e di pagliuole talcofe brune o nere; egli raffomiglia molto al mattone di S. Severo nella Normandia; ve n' è un terzo, che è bianco, ma battuto da un color gialliccio, e puntato di bruno e nero; anche i grani di quefto fono di mezzana groffezza, e ftretti, le pagliuole talcofe poi fono brune e piccole; i due feguenti fono gialli, il primo è lavato di bianco, macchiato di bruno e nero, i fuoi grani fono poco legati, di mezzana groffezza, ftretti, e le pagliuole talcofe brune e piccole frammi-

meno alte di due mille tese sono composte di graniti, che non offrono vestigio alcuno di produzioni marine; quivi non si veggono banchi calcari, quantunque il mare abbia portate in altri luoghi le sue produzioni a

mischiato di lamine, che hanno un' apparenza di spato; il secondo è di un giallo di ruggine di ferro puntato di bianco a mezzani grani, pochissimo legati ed a pagliuole piccole e brune; alcuni hanno un color nero e color di carne, grani stretti e piccoli mischiati d'un poco di talco bruno; alcuni finalmente hanno un colore di ciriegia forte e bruno, grani mezzani ed un poco compressi, mischiati di pagliuole talcose di un bruno, che tira al nero. S'incontra del granito lungo il cammino, che conduce da Clermont al Monte-d'oro, ed ho osservato, che ve n'era di un bianco-gialliccio senza pagliuole talcose e di un grano ferratissimo traversato da vene di alcune linee di spessezza di un quarzo bianco-sporco e mezzo-trasparente, altro di colore di ciriegia vivo, battuto di bruno con alcune pagliuole talcose di un bruno-dorato; altro ancora d'un grigio-bianco con grandissime piastre di quarzo: granito osservasi anche sulla strada da Clermont a Pont-Gibaud, a Rajat, sulla strada da Rochefort a Pont-Gibaud, nei contorni di Clermont e di Puy-de-Dôme, che ha la base di questa pietra, a Gergovie dove di più pare che quì il granito sia decompotto: tutti questi graniti sono di differenti colori. Vicino ad Aurillac nella commenda della *Salvetat*, se ne mira del rosso; tutti i monti del cantone di Courpierre sono, per quello che si dice, composti in gran parte di graniti ripieni di talco bianco e giallo ". *Mémoires sur la Minéralogie d'Auvergne, in quelle dell' Accademia delle Scienze, anno* 1759.

Quantunque le montagne, che sono prossime all' Escuriale, tutte sembrino di un granito turchino

molto maggiori altezze: ciò non ostante però non è che nelle alte montagne vetriformi, che noi possiamo vedere a nudo la struttura antica e la primitiva composizione del globo in masse di quarzo, in vene di diaspro, in gruppi di granito ed in filoni metallici (*t*).

carico, se ne trova però anche del rosso come quello d'Egitto ... Egli si disfa in contatto coll' aria come le altre pietre ... ed il rosso perde del suo colore a proporzione che questo granito si distrugge ... Parimente si ravvisano alcune enormi masse di rocca rozza e di granito che tengono incastrati pezzi di quarzo bianco e di cristallo di rocca ... Il piede della montagna di S. Idelfonso somministra un granito di poca buona qualità per fare mole di mulino, divenendo troppo unite coll' uso, cosicchè fa d'uopo piccarle spesso. *Histoire Naturelle d'Espagne, par Mr. Bowles, pag.* 440-6 ... Il Sig. Bowles aggiugne, che il granito turchino o grigio dell' Escuriale, ed il granito rosso di S. Idelfonso non sono come i graniti ordinarj mischiati di spato-di-campo, ciò che potrebbe far credere, che sieno piuttosto quarzi che graniti. *Ivi pag.* 448.

(*t*) „ Tutte le enormi montagne, che cingono la vallata di *Chamouni*, sono nella classe delle primitive: trovasi tuttavia una o due petriere di gesso, ed alcune roccie calcaree sparse nel fondo della valle; veggonsi anche alcuni banchi d'ardesia applicati contro il piede del Monte-bianco e delle montagne della sua catena; ma tutte queste pietre secondarie occupano solamente il basso o gli orli della valle senza penetrare nel cuore delle montagne: il centro di esse è di primitiva roccia, come sono anche di questa medesima roccia le sommità assise su questo centro ". *Saussure. Voyage dans les Alpes, Tomo I, pag.* 431.

Per solida e durevole che sia la materia del granito, il tempo non lascia di consumarla ed alla lunga di distruggerla; ma però delle tre o quattro sostanze, che la compongono, pare che il quarzo abbia perduto della sua solidità di più delle altre; nè saprei assegnarne la causa, se non ripetendo questa sua perdita fin dal tempo, in cui si è scrostato; imperciocchè essendo il quarzo d'una sostanza più semplice, egli dev' essere ancora in se stesso più solido dello spato-di-campo e dello schorl; eppure questi ultimi vetri, ed in ispecie lo spato-di-campo, sono i più durevoli nel granito; almeno egli è certo che sulle faccie dei ceppi di granito esposti all' aria sui fianchi delle montagne, la parte quarzosa è la prima, che cade in tritumi colla mica, mentre i rombi dello spato-di-campo rimangono nudi e rilevati alla superficie del granito spogliato della mica e dei grani di quarzo che li circondavano. Quest' effetto si marca principalmente ne' graniti, dove la quantità dello spato-di-campo è maggiore di quella del quarzo; e la ragione si è, che i cristalli dello spato-di-campo sono in masse più lunghe e più profondamente piantate in quasi tutti i graniti, che non i grani del quarzo. I grani di quarzo staccati che sieno dall' azione degli elementi umidi e strascinati dalle acque, rotolando si rotondano, e riduconsi ben presto in sabbie quarzose

e micacee (*u*), le quali come le sabbie della pietra arenosa si convertono in seguito in terra argillosa.

Non è difficile di rinvenire nell' interno della terra dei graniti decomposti, cioè che i loro graniti abbiano poca aderenza ed il cemento sia rammollito (*x*); mostrasi questa scomposizione principalmente nelle fenditure perpendicolari, dove le acque esteriori possono penetrare filtrandosi, come anche ne'

(*u*) La catena dei monti Carpentini nella Spagna è quasi tutta di granito; egli si risolve in una specie di ghiaja minuta per la dissoluzione del cemento, che univa le sue parti, ed i piccoli sassetti di quarzo restano staccati colle foglie di talco e di spato (spato-di-campo), che, dappoi col tempo si scompongono e convertonsi in terra perfetta, che non è della natura calcare. *Histoire Naturelle d' Espagne*, *par M. Bowles*, *Tomo I.*, *pag.* 260.

(*x*) *Nota*. Male a proposito il Sig. de Saussure vuole stabilire (*Voyages dans les Alpes*, *Tomo I.*, *pag.* 106. diverse specie di granito secondo i varj gradi di durezza di questa pietra, imperciocchè se se ne trova di tenero al punto di sgranarsi tra le dita, questo non è che una decomposizione o distruzione del *vero granito* cagionata dall' aria o dall' acqua, se però è di questo granito, che l' Osservatore intende di parlare, del che possiamo dubitare con ragione, attribuendo egli il vizio dei graniti divenuti teneri all' effetto di *qualche materia salina o argillosa entrata nella loro composizione* (*ivi*); quantunque più a basso si ritratti, osservando che se, in origine, questo principio di mollezza fosse entrato nella loro composizione, i frammenti rotolati che trovansi di questo granito, *non avrebbero potuto senza ridursi in sabbia sopportare gli urti*, *che li hanno rotondati* (*ivi*).

luoghi, dove la massa delle roccie è umettata dai vapori, che s'alzano dalle acque sotterranee (y); ogni umidità s'oppone alla durezza, e la prova si è, che qualunque massa petrosa acquista durezza seccandosi all' aria (*). Questa differenza è più sensibile nei marmi e nelle altre pietre calcaree, che non sia nelle materie vetriformi, non pertanto ella si riconosce ne' graniti, e più particolarmente anche nella pietra arenosa, che è sempre umida nella sua petriera, e che acquista più durezza dopo essersi seccata all' aria per alcuni anni.

(y) „ Se le acque sono calde, la scomposizione delle parti della rocca è più intima e più profonda: le fenditure delle rocche di granito, da dove colano le acque calde di *Plombières*, mostransi rivestite e ripiene d' un' argilla bianchissima, che impastandola si trova mischiata di grani di quarzo, dal che legittimamente si può inferire quell' argilla altro non essere che la sostanza del quarzo disciolta e fusa per mezzo dell' acqua. La dolcezza, al tatto, di questa specie d' argilla, e la sua facilità a stemperarsi nell' acqua, ch' ella rende detersiva, le hanno fatto dare nel paese il nome improprio di sapone o di terra saponacca; ella si fonde a un fuoco moderatissimo, dando un bel vetro lattiforme, cioè un vero *pétuntze* proprio ad entrare nella più bella porcellana. " *Pezzo estratto dalla Storia* Naturale *della Lorena manoscritto*, *del Sig. Ab. Bexon*.

(*) Non saprei se quì siasi dimenticato il Sig. de Buffon di ciò, che ha scritto alla pag. 131. del volume secondo delle *Epoche della Natura* trattando dei *Boschi impietriti*.

Allorchè le esalazioni metalliche sono abbondanti e nel medesimo tempo mescolate d'acidi e d'altri elementi corrosivi, elleno deteriorano col tempo la sostanza de' graniti, ed alterano anche quella del quarzo; comprovano la verità di questa nostra proposizione le pareti di tutti i crepacci perpendicolari, dove sianvi filoni di miniere metalliche; il quarzo vi appare decomposto, ed il granito adjacente è friabile.

Ma questa decomposizione d'una piccola porzione di granito nell' interno della terra è un nulla in paragone dell' immensa distruzione e dei frammenti, che dovette produrre l'azione delle acque, quando vennero a battere per la prima volta i picchi delle montagne primitive più alti allora, che non lo sono presentemente; i loro fianchi nudi, esposti ai colpi d'un oceano terribile continuano a scuotersi, spaccarsi, rompersi in mille luoghi ed in mille maniere: di là que' ceppi enormi, che miransi staccati e caduti ai loro piedi; quegli altri che come sospesi e minaccianti le valli, non più tengono alle loro cime, che per attestare i loro sforzj, che fecero per strapparsene (z); ma in-

(z) Voi incontrate (in una valle de' Pirenei) dei enormi ceppi; essi sono gli avanzi di alcune montagne formate dal prolungamento delle masse di granito, che veggonsi verso l'entrata della valle di Louron, e che un tremuoto avrà forse aperta. Quel disordinamento non ha potuto succedere se

tanto che la forza delle onde abbatteva le masse, che offrivano più di presa o meno di resistenza, l'acqua con una forza più tranquilla ed egualmente potente attaccava generalmente ed alterava da per tutto le superficie delle materie primitive, e trasportando la polvere de' loro detrimenti, ne componeva nuove sostanze, come le argille e le pietre arenose; ma dovette nell' ammasso di que' tritumi esservi ancora delle grosse sabbie non ridotte in polvere, le quali per la maggior parte furono somministrate dai graniti, essendo di sostanza più composta e conseguentemente più distruttibile di tutte le primitive: queste sabbie inoltre, come ben si comprende, avuto riguardo alla loro gravità, non poterono essere trasportate dalle acque a grandissime distanze dal luogo di loro origine; si deposero in gran quantità all' intorno delle loro masse primitive, vi si accumularono in istrati granitosi, e questi grani conglutinati di nuovo per l'intermezzo dell' acqua, formarono i graniti secondarj, ben differenti, come ben si vede, in quanto alla loro origine, dai

non dopo la formazione de' banchi calcari ed argillosi, che traversano quella valle, poichè que' banchi sono coperti dai ceppi di granito. Egli regna in una gran parte del terreno, che trovasi tra il villaggio di S. Paolo e quello d'Oo. *Essai sur la Minéralogie des monts Pyrénées pag.* 205.

veri graniti primitivi. Ed in realtà ci è dato di vedere in diversi luoghi questi nuovi graniti sia in istrati, sia in mucchj inclinati, i quali per diversi caratteri sono benissimo riconoscibili di seconda formazione; 1.° per la loro posizione in istrati, e talvolta in sacchi tra materie calcaree (a); 2.° perchè sono meno compatti, meno duri e meno di durata dei vecchj graniti; 3.° perchè lo spato-di-campo e lo schorl non vi sono in ben distinti cristalli, ma in piccole masse, che sembrano risultare dal conglutinamento di varj frammenti di queste medesime sostanze, e che non rappresentano all'occhio che una tintura oscura e stracca di colore di mattone, o di un grigio rosseggiante; 4.° perchè le particelle di mica unendosi insieme for-

(a) Al disopra di Lescrinet dalla parte d'Aubenas (nel Vivarese) trovasi un' enorme crepatura nel marmo ripiena di materia granitosa, che dimostra chiaramente, che i graniti superiori vennero a modellarsi in questa perpendicolare fessura. Fu necessario dunque per la formazione di questo curioso filone, 1. che la roccia calcare esistesse prima di lui; 2. che sia seguita la perpendicolare fessura di questa petriera matrice dopo la separazione delle acque del mare; imperciocchè se la materia calcare fosse stata in uno stato di fango, sarebbesi mischiata per mezzo della corrente col fango del granito e coi suoi grani arenosi ... 3. che la rocca del granito, supponendo i tre primi casi, fosse realmente in uno stato di molle pasta, poichè ella riempì esattamente tutte le sinuosità della sua matrice. *Histoire Naturelle de la France méridionale, par M. Loulavie, Tomo I.*, pag. 385. e 386.

marono delle foglie un po' grandicelle, ed anche dei piccoli fasci di queste foglie, che rassomigliano al talco; 5.° finalmente perche l'impasto di tutta la pietra è rozzo, imperfetto, non avendo nè la coerenza, nè la solidità, nè la frattura viva e vetriforme del vero granito. Sta a noi a verificare queste differenze paragonando i graniti dei Vosges o delle Alpi con quello, che trovasi a Semur in Borgogna; il granito di Semur è di seconda formazione, egli è friabile, poco compatto, mischiato di talco; egli è disposto per letti e per istrati quasi orizzontali; egli presenta dunque tutti gli imprunti d'un' opera dell' acqua, in vece che i graniti primitivi non hanno altri caratteri che quegli d'una vetrificazione.

Nulla dunque dobbiamo inferire, nulla conchiudere dalla formazione dei secondarj graniti per rapporto a quella del granito primitivo, di cui non sono che i detrimenti; le pietre arenose sono relativamente al quarzo ciò, che i secondi graniti sono al primo, e volerli riunire per ispiegare la loro formazione per mezzo d'un principio comune, è lo stesso come se si pretendesse render ragione dell' origine del quarzo dalla formazione della pietra arenosa.

Quegli, che volessero persistere a credere, che debbasi riferire all' acqua la formazione di tutti i graniti, di quelli anche che sono fatti a picchi ed aggruppati in piramidi nel-

le primitive montagne, altro non farebbero che dare in dietro, o piuttosto eludere la risposta alla quistione: io mi contento di domandar loro da dove sieno venuti, e per qual agente sieno stati formati i frammenti vetriformi impiegati dall' acqua per comporre i graniti (*b*); non saranno forse costretti di ricercare l'origine delle masse, da cui i frammenti vetriformi furono staccati? e come potrà darsi, che l' acqua possa dividere, trasportare, radunare le materie vetriformi, e ch' ella stessa le debba anche produrre?

Rimarrebbe dunque la quistione irresoluta in tutta la sua estensione, quando si volesse per prevenzione di sistema, o per conseguenza d'analogia, stabilire, che i graniti primitivi sieno stati dall' acqua formati o nel di lei seno: rimarrebbe sempre per fatto costante, che la gran massa vetriforme, di cui gli elementi di questi graniti sono o l'estratto o gli avanzi, è una materia anteriore ed estranea all' acqua, e la cui formazione non può essere attribuita che all' azione del fuoco primitivo.

I nuovi graniti sono sovente addossati ai

(*b*) Il granito, dice benissimo il Sig. de Saint-Fond, non è la pietra primitiva, che costituisce l' ossatura del nostro globo, e che corona le alte montagne... Questa rocca essendo composta di differenti materie aggregate ben conosciute e ben distinte, ella suppone la preesistenza di queste materie. *Vues générales du Dauphiné, pag. 13.*

fianchi o ſtratificati ai piedi delle grandi maſſe antiche, da cui traggono la loro origine; eſſi ſono eſteſi in iſtrati o in letti più o meno inclinati e ſpeſſo orizzontali, in vece di eſſere aggruppati in altezza, ammaſſati in piramidi o ammucchiati in foglietti verticali (c), come ſono i veri graniti nelle grandi

(c) *Nota*. Quì il Sig. de Souſſure uſa l' eſpreſſione *di ſtrati perpendicolari* per una aſſociazione di vocaboli egualmente inſociabili, come ſono incompatibili le idee, ch' eſſi preſentano; imperocchè chi dice *ſtrati*, dice depoſito ſtratificato, eſteſo, collocato finalmente ſu una linea più o meno vicina all' orizzontale, ed in queſto modo deve intendere diviſi anche tutti i foglietti che lo compongono; ora una tale maſſa ſtratificata orizzontalmente nulla può offrire di perpendicolare che le feſſure o le commeſſure, che l' hanno accidentalmente diviſa; il taglio perpendicolare porta al contrario la ſua maſſima dimenſione ſulla linea di altezza, e forma la diviſione in lame verticali; nè è poſſibile che riſulti dalla cauſa iſteſſa, che regolò lo ſtrato orizzontale, non cambiandoſi mai ſe non per un puro accidente in perpendicolare lo ſtrato che prima era orizzontale; imperciocchè egli è fuori d' ogni dubbio, che tutti gli ſtrati ſtratificati dal mare, e che non devono la loro inclinazione alle cauſe accidentali, come, per eſempio, alla caduta delle volte delle caverne, l' hanno dalle ſteſſe inclinazioni, dai pendj o dai taglj delle maſſe primitive, ſu cui vennero a poſarſi, ad adattarſi, ed a ſoprapporſi, in una parola da chi loro ſervì per baſe. Quindi è che il Sig. de Sauſſure dopo aver fatta la deſcrizione di molti di queſti ſtrati violentemente inclinati o preſſochè perpendicolari, richiama tutti queſti fatti particolari ad una oſſervazione, ch' egli ſteſſo riguarda come *generale ed importante*; cioè, *che le montagne ſecondarie ſono altrettanto più irregolari ed inclinate quanto più avvicinano alle primitive*.

primitive montagne; questa differenza di posizione è un effetto rimarchevole e maraviglioso, che per una parte caratterizza l'azione del fuoco, che per la sua forza espansiva dal centro alla circonferenza dovea slanciare, elevare la materia ed aggrupparla in altezza, mentre la seconda posizione presenta l'opera dell' acqua, che sottomessa alla legge dell' equilibrio e non lavorando che per via di trasporto e di deposito, tende generalmente a seguire la linea orizzontale.

I graniti secondarj si sono dunque formati dai primi detrimenti del granito primitivo, ed i frammenti rotti degli uni e degli altri, e rotolati dalle acque hanno posteriormente riempiute diverse valli (*d*), ed anche alzate col loro ammassamento montagne subalterne. Trovansi petriere intere ed estese in banchi, di frammenti di granito rotolati e sovente mischiati di altri frammenti di quarzo egualmente rotondati in forma di

(*d*) ,, Quasi tutti i rivi, che si scaricano nella Gava della valle di Bastan, rotolano pezzi di granito; ve ne sono a grandissima e a piccola distanza da Barège ed in tanta quantità, che siamo costretti a pensare che questa specie di pietra abbia dovuto formare anticamente delle alte montagne in quella parte de' Pirenei.

I rivi, che discendono dal picco di Mezzodì e dal picco degli Aiguillons, seco traggono anch' essi pezzi di granito. *Essai sur la Minéralogie des montes Pyrénées*, *pag.* 259.

selci (*e*). Ma tali strati sono, come ben si

(*e*) La montagna, dove evvi il castello di Molina (nella Spagna) è elevatissima, e la sua cima è composta d'una massa di piccoli quarzi rotondi incrostati o conglutinati col cemento naturale formato di sabbie e di pietra di calce. ... A lato della montagna della *Platilla* vi è un' altra montagna composta di rocca di *tufo* (questo tufo è una sfogliata pietra arenosa) in inclinati strati sostenuti da un letto di rotondi quarzi, fortemente tra loro conglutinati, come quegli, che trovansi alla cresta della montagna di Molina; questo letto segue lo stesso pendio di quello della rocca di tufo, la quale contiene anch' essa una quantità di quarzi incastrati provenienti da quegli, che sonosi staccati dalla loro gran massa per la distruzione della collina; dal che si inferisce l' anteriorità di que' quarzi ai letti della rocca di tuffo, e che questa fosse una sabbia minuta prima di esser rocca ....

Ad una distanza d' una mezza lega da Molina dalla parte della miniera della *Platilla* vi è una cavità d' incirca cento cinquanta piedi di profondità e di venti in fino a quaranta di larghezza formata in una montagna di rocca di sabbia rossa sopra banchi di rotondi quarzi conglutinati colla sabbia; vi sono delle fessure perpendicolari, che spaccano tanto la detta rocca che il quarzo *Histoire Naturelle d' Espagne, par M. Bowles, pag.* 179., 180. e 188.

La gran quantità di pietre di granito, di cui il terreno arenoso della Polonia è ripieno, è dopo la rena ciò, che vi è di più sorprendente ... esse dominano nella maggior parte de' terreni selciosi, ed il quarzo negli altri.... Le città ed i villaggi della Polonia situati ne' luoghi, dove la superficie del terreno non è seminata di queste pietre di granito, sono di esse talvolta selciati, e di esse sono tutti selciati quelli della Prussia ....

E' molto vario il colore di queste pietre, le une

vede, di seconda ed anche di terza formazione. Nel tempo poi che le acque strascinavano, rompevano ed ammucchiavano questi pezzi massicci, elleno lungi trasportavano, disperdevano e deponevano da per tutto le parti più tenui e la polvere fluttuante di

sono grigie bianche e rosse o colore di ciriegia sparse di punti altri tiranti al nero ed altri al verde; le altre sono grigie terrose o colore di feccia di vino con dei punti grigi; il fondo del colore in altre è verde con dei punti bianchi; la maggior parte sono durissime, i grani ne sono fini e ben legati e sovente in modo tale, che non è possibile a distinguere la loro unione; queste, in caso che non lo fossero, avvicinano però molto ai porfidi: molte hanno dei grani più grossi mischiati con lame quarzose di varie linee di larghezza, d' un bianco più o meno vivo tinto di rosso o di colore di ciriegia; alcune sono internamente colorite d'un lucente grigio-di-ferro, ciò che pare che realmente disegni una materia ferruginea; alcune finalmente sono venate di colore di ciriegia, di nericcio e di grigio . . .

Non è cosa rara tra queste pietre granitose di trovarne altre, che sieno di quarzo, d' agata o di diaspro; quelle di quarzo comunemente sono bianche . . . Se ne veggono di grigie, di rosse, e di alcuni altri colori: le agate ordinariamente sono bianche . . . tuttavia ne ho vedute delle brune e delle bianche, delle rosseggianti, delle gialliccie, delle rosseggianti e d'un bianco-sporco, delle grigie con macchie di un grigio-di-lino pallido e di molti altri adumbramenti e varietà. Non meno diversificati sono i diaspri, ve ne sono di quegli d' un bellissimo rosso, altri sono verdi, verdognoli, fioriti, o marmorati. *Guettard*, *Mémoires de l' Académie des Sciences*, *anno* 1762., *pag.* 241. *e seg.*

questi medesimi granitosi o quarzosi pezzi; d' allora queste polveri vetriformi furono mischiate colle polveri calcaree, e da quì trassero origine i succhi quarzosi o selciosi, che trassudano nelle crete calcaree e negli altri strati calcarei formati dal deposito delle acque.

E poichè il trasporto di questi avanzi di granito, della pietra arenosa e delle polveri d' argilla durò per lungo tempo nel fondo de' mari unitamente con quello dei detrimenti delle crete calcari, dei marmi e delle altre sostanze calcaree, gli uni e gli altri sono qualche volta stati strascinati, riuniti e consolidati insieme, cosicchè dalla loro mistura nacquero le breccie e le altre pietre metà calcaree e metà vetriformi o argillose; mentre i frammenti di quarzo e di granito egualmente uniti per mezzo del cemento delle acque formarono delle *poudingue* puramente vetriformi, e quelli de' marmi e delle altre pietre della medesima natura le breccie puramente calcaree.

DELLA PIETRA ARENOSA.

LA pietra arenosa, quando ella è pura, cioè quando non sia composta che di avanzi di quarzo ridotti in piccoli grani assieme conglutinati coll' intermezzo dell' acqua, e che sia d'una grande durezza, scintilla come il quarzo sotto il colpo dell' acciajo, ed al pari di lui è refrattaria all' azione del più gagliardo fuoco; i detrimenti del quarzo non formavano dapprima che arene, le quali riunendosi presero corpo per la loro affinità, ed hanno quindi formate le masse solide delle pietre arenose, nelle quali non veggonsi diffatti che piccoli grani quarzosi più o meno avvicinati, e talvolta legati con un cemento della medesima natura, che ne riempie gli interstizj (*a*). Questo

(*a*) *Nota*. Con questo vocabolo di cemento o *glutine*, non intendo, come si fa ordinariamente, una materia, che abbia la proprietà particolare di riunire delle sostanze dissimili, e per così dire, di un' altra natura, facendo di varj corpi isolati o separati un sol volume, come la colla che si adopera per connettere, per esempio, due pezzi di legno, come la malta, per unire le pietre; ec. L'uso che facciamo del significato di questo vocabolo *cemento* avrebbe potuto indurre in errore; devo dunque avvertire, ch' io prendo questo vocabolo in un senso più generale, che non suppone nè una

cemento in due differenti modi potè essere portato nella pietra arenosa, o dai vapori, che s' innalzano dall' interno della terra, o per la stillazione delle acque: queste due cause producono effetti tanto simili, ch'egli è difficilissimo di distinguerli. A questo proposito noi riferiremo le osservazioni fatte recentemente da uno de' nostri più saggi Accademici, il Sig. de Lassone, che ha esaminate con attenzione la più parte delle pietre arenose di Fontainebleau; il quale s'esprime ne' seguenti termini.

,, Sulle pareti esterne e scoperte di molti ceppi della natura della più compatta pietra arenosa, e quasi sempre sulla superficie di quegli, da cui si levarono de' grandi e larghi pezzi, io ho osservato un durissimo vetriforme intonicato; egli è una lama di due o tre linee di spessezza, come una specie di coperta, naturalmente applicata, intimamente inerente, facendo corpo col residuo della massa, e formata da una materia

---

materia differente di quella della massa, nè una particolare forza attrattiva, nè la separazione assoluta delle parti avanti l'interposizione del cemento, ma che consiste in una vie più intima loro unione per mezzo di addizione di molecole della medesima natura, che aumentano la densità della massa; cosicchè la sola condizione essenziale, che farà distinguere questo cemento dalle materie, sarà il più sovente la differenza de' tempi, in cui egli sarà sopravvenuto, per cui elle avranno acquistata la loro più grande solidità.

fiacca e sottile, che, condensandosi prese il più deciso carattere petroso, una consistenza simile a quella della selce, e quasi anche a quella dell' agata; non sta lunga pezza a mostrarsi quest' intonicato vetriforme sui luoghi, ch' ei riveste. Io l'ho veduto stabilito nel termine d'un' anno sulle superficie di certi pezzi ammucchiati l'anno precedente; si scuoprono e distinguonsi i gradi e la progressione di questa nuova formazione; e ciò, che è degnissimo di riflessione, si è, che questa vitrea sostanza fassi vedere sulle faccie di que' soli ammontonati ceppi, che hanno ancora obbligata la loro base nella miniera sabbiosa, che dev' essere riguardata come loro matrice ed il vero luogo della loro generazione (*b*). "

Questa osservazione, come si vede, stabilisce l'esistenza reale d'un cemento petroso, che di più forma, accumulandosi, uno smalto di selce d'una spessezza considerabile; ma io devo notare che questo smalto non solamente si produce sui ceppi ancora attaccatti o sepolti per la loro base, come lo dice il Sig. de Lassone, ma anche su quegli, che ne sono separati; imperciocchè mi si fecero vedere, non è molto, alcuni pezzi di pietra arenosa, che aveano tutte le faccie rivestite di questo smalto: ecco dunque il cemento

(*b*) Mémoires de l'Académie des Sciences *anno* 1774., *pag.* 209. e *seg.*

quarzoso o selcioso chiaramente dimostrato, sia poi ch' egli abbia trassudato dall' interno della pietra, sia che l'acqua o i vapori abbiano estesо questo strato sulla superficie di questi pezzi di pietra arenosa. Abbiamo evidenti esempj, che la stillazione delle acque e la condensazione de' vapori producono quarzo e materia selciosa (*c*).

(*c*) Il Sig. de Gensanne, dotto Fisico e Mineralogista esperimentatissimo, che io ebbi spesso occasione di citare con elogio, fece delle osservazioni da me già indicate, e che mi sembrano togliere ogni dubbio su questa formazione della materia selciosa o quarzosa dalla sola condensazione de' vapori della terra. „ Essendo disceso, dic' egli in una galleria della miniera (di piombo) di Pont-pean, presso di Rennes nella Bretagna, i cui travagli erano abbandonati, vidi al fondo di questa galleria tutte le ineguaglianze della rocca quasi ripiene d' una materia bianchissima simile alla cerussa stemperata, che riconobbi essere un vero *gubr* o *sinter* . . . . Questo è un vapore condensato, che, cristallizzandosi, dà un vero quarzo. " Il Sig. de Gensanne volle esaminare se questa materia provenisse dalla circolazione dell' aria ne' lavori, o se traspirasse a traverso la rocca, sulla quale ella formavasi; a questo fine principiò dal lavare bene la superficie della rocca con una spugna, per togliere il guhr, che vi si trovava; „ quindi, egli dice, presi quattro nuove inverniciate scodelle di terra, che applicai ai luoghi della rocca, dove avea notata maggiore quantità di gurh. e con della buona creta bene impastata le assicurai tutte all' intorno per due buoni pollici di spessezza, dopo di questo misi dei traversi di legno dirimpetto alle mie scodelle in modo che formavano i quattro angoli d' un quadrato. "

Ma se noi consideriamo in generale i ce-

Dopo otto mesi, il Sig. de Gensanne levò una di quelle scodelle, e rimase sorpreso vedendo che il guhr, ch' erasi formato al disotto, aveva preso un mezzo pollice di spessezza, e che rappresentava un rotondo sulla superficie della rocca della grandezza della scodella; egli era bianchissimo, ed aveva appresso a poco la consistenza del butirro fresco o della molle cera; ne prese quanto è la grossezza d' una noce, e rimise la scodella come per lo avanti senza toccare le altre . . . lasciò seccare questa materia all' ombra; ella acquistò una consistenza granosa e friabile, cosicchè divenne perfettamente simile ad una materia, che trovasi ne' filoni di varj minerali, massime in quegli di piombo, ed alla quale i Minatori Alemanni danno il nome di *leten*, perfettamente simile dissi, se eccettuiamo però la brizzolatura, di cui va ordinariamente segnato questo leten. Di questo leten o di questa materia propria de' filoni ve n' è una quantità nella indicata miniera di Pont-pean, ed il minerale vi è sparso in grani, la maggior parte cubici e sovente accompagnati da grani di pirite. " Tutta la differenza, ch' io trovai, dice il Sig. de Gensanne, tra la mia materia e quella del filone, si è, che la materia era bianchissima, e quella del filone seminata di macchie pavonazze e tiranti al rosso; presi della materia del filone, che non conteneva certamente alcun minerale, e della più bianca, che potei trovare; ne presi similmente della mia, e feci fondere pesi eguali di queste due materie in due crociuoli separati ed allo stesso fuoco; elleno mi parvero egualmente fusibili, e diedero delle scorie interamente simili . . . . Sospettai allora che queste materie fossero assolutamente una stessa cosa . . . Quattordici mesi passarono dal giorno, ch' io avea visitata la prima scodella fino al tempo, ch' io tornai ad esaminare il mio apparato; trovai, che il guhr poco o nulla era

menti naturali, siamo lungi dall' osservarli sempre e da per tutto gli stessi; bisogna dapprima distinguerne di due sorta, uno che pare omogeneo colla materia, di cui egli empie gli interstizj, come nei nuovi quarzi e nelle pietre arenose, dove è più apparente alla superficie che non sia nell' interno; l'altro che possiam dire eterogeneo, perchè egli è di una sostanza più o meno differente di quella, di cui egli empie gli interstizj,

---

cresciuto sulla parte scoperta della rocca, ed avendo levata la scodella da me precedentemente visitata, vidi il luogo, dove avea tolto il *guhr*, ricoperto della medesima materia, ma molto sottile e bianchissima; in vece che la parte, ch' io non avea toccata, come parimente tutta la materia, che era sotto le scodelle, che non avea rimosse, mostravasi tutta disseminata di macchie tiranti al rosso ed al colore di viola, ed assolutamente simili a quelle, che veggonsi nel filone di questa miniera, colla differenza però che quest' ultima contiene quantità di grani di mina di piombo dispersi nelle macchie violette, i quali non aveano avuto il tempo di formarsi nella prima.
Risulta da questa osservazione, che i guhr nascono da una specie di traspirazione a traverso anche delle più compatte roccie, e che provengono da certe esalazioni o vapori, che circolano nell' interno della terra, e che si condensano e si fissano ne' luoghi dove la temperatura e le cavità loro permettono di accumularsi . . . . Questa materia è un vero vapore condensato, che incontrasi in un' infinità di luoghi rinchiuso in rocche inaccessibili all' acqua. Allorchè il guhr è disciolto e scacciato dall' acqua egli facilissimamente si cristallizza e forma un vero quarzo. " *Histoire Naturelle du Languedoc. Tome II., pag. 22. e seg.*

come nelle *poudingue* e nelle breccie: quest' ultimo cemento è ordinariamente meno duro dei grani, ch' egli unisce. Noi conosciamo altronde varie specie di cementi naturali, che ci riserviamo a trattare in un particolare articolo; questi cementi si mischiano e combinansi talvolta nella medesima materia, e sovente, pare, che facciano il fondo delle sostanze solide. Ma questi cementi di qualunque natura ch' essi sieno, possono avere, come testè dicemmo, una doppia origine; la prima è dovuta ai vapori o alle esalazioni, che inalzansi dal fondo della terra per mezzo del calore interno del globo; la seconda all' infiltrazione delle acque, che staccano col tempo le parti più tenui dalle masse, ch' esse lavano o penetrano; le acque strascinano dunque queste particelle staccate e le depongono negli interstizj delle altre materie; elleno parimente formano delle durissime concrezioni, quali sono i cristalli di rocca e le altre stallactiti di genere vetriforme; questa seconda sorgente di estratti o cementi petrosi benchè abbondantissima, non lo è forse quanto la prima, che proviene dai vapori della terra, imperciocchè quest' ultima causa agisce in ogni istante e in tutta l'estensione degli strati esterni del globo mentre l'altra essendo da circostanze locali limitata a particolari effetti può operare solamente su alcune masse di materia.

Dobbiamo quì richiamarsi, che nel tempo della

della consolidazione del globo, tutte le materie raffreddandosi essendosi indurite e rinserrate, non avranno potuto far di meno, ritirandosi sopra se medesime, di separarsi e dividersi spaccandosi perpendicolarmente in varj luoghi. Queste spaccature, di cui alcune scendono a molte centinaja di tese, sono i grandi spiraglj, da dove sen fuggono i grossi vapori carichi di parti dense e metalliche; le emanazioni più sottili, come quelle del cemento selcioso, sono le sole, che scappano da per tutto, e che abbiano potuto penetrare le masse intere della pietra arenosa pura; ond' è, che nella loro composizione non vi entra che poco, o niente del tutto di sostanze metalliche, quando che le fessure perpendicolari, che separano le masse del quarzo, de' graniti e delle altre rocche vetriformi, sono ripiene di metalli e di minerali prodotti dalle più dense esalazioni, cioè dai vapori carichi di parti metalliche. Queste emanazioni minerali, che erano abbondantissime nel tempo del gran calore della terra, non lasciano di sollevarsi, ma in minore quantità, nel suo stato attuale di tiepidezza; possono dunque formarsi ancora tutti i giorni dei metalli, e questo lavoro della Natura non cesserà, se non quando il calore interno del globo sarassi diminuito a segno di non più aver forza di alzare questi vapori pesanti e metallici. Per il che, il prodotto di questo la-

voro, di già piccolo ai noſtri dì, ſarà forſe nullò fra alcuni migliaja d'anni, intanto che i vapori più ſottili e più leggieri, che hanno biſogno d'un calore molto mediocre per eſſere ſublimati, continueranno ad elevarſi ed a riveſtire la ſuperficie, o anche penetrare l'interno delle materie che loro ſono analoghe.

Quando la pietra arenoſa è pura, ella non contiene che quarzo ridotto in grani più o meno piccoli, e ſovente tanto minuti, che non è poſſibile diſtinguerli ſenza la lente. Le pietre arenoſe impure ſono al contrario meſcolate d'altre ſoſtanze vetriformi o metallicche (*d*), e più ſpeſſo anche di

(*d*) Vi ſono delle pietre arenoſe miſchiate di mica, ed altre in maggior numero contengono dei piccoli pezzi ferruginei duriſſimi, *chiodi* detti dagli operai. „ Veddi al baſſo delle montagne chiamate Voſges, dice il Sig. Abate Bexon delle pietre arenoſe miſchiate o ſeminate di mica; queſte pietre arenoſe, di cui poſſiamo ſeguire una ſpecie di faſcia tutta al lungo del piede della catena delle montagne, e che forma come l'ultimo confine tra il paeſe elevato ſul granito ed il bacino della pianura calcare, ſono generalmente colocate in iſtrati di diverſe altezze; quelle pietre arenoſe che ſono più ſpeſſe, cioè che ſi poſſono tagliare in iſtrati più groſſi, ſomminiſtrano al paeſe la pietra di taglio; quelle, che hanno gli ſtrati più ſottili, cioè sfoglioſi, e ſi levano in tavole, come praticaſi ſulle altezze di *Plombières*, *di Valdajol* ed altrove, ſervono a coprire i tetti delle caſe. Ciaſcuna di queſte foglie o tavole ha la ſua ſuperficie ſaleggiata e brillante di mica; anzi pare che a queſta

materie calcaree, onde è facile l'induzione, ch' esse sono d'una formazione posteriore a quella delle pietre arenose pure: in generale sono più abbondanti le pietre arenose mescolate di sostanza calcare, che non le pietre arenose semplici e pure (e), ed è co-

G 2

polvere di mica sparsa tra queste tavole di pietra arenosa debba la petriera la sua struttura in istrati sfogliosi; imperciocchè possiamo concepire, che a misura che le acque trasportavano insieme la rena quarzosa e la polvere di mica, la rena come la più pesante cadesse la prima e formasse il suo strato, sul quale in seguito si deponesse l'ondegiante mica, e così marcasse il tratto d' una seconda foglia. " *Mémoires sur l'Histoire Naturelle de la Lorraine*.

(e) ,, Considerando nella loro naturale disposizione le masse di pietra arenosa a Fontainebleau, e quali furono formate, noi le veggiamo costantemente disperse, solitarie ed isolate nella sabbia, dove sono sepolte come nella loro matrice, appunto come lo sono le selci ne' banchi di marga o di creta calcare, dove esse ebbero la loro origine: la disposizione è esattamente la stessa, l'ordine è lo stesso, e uguale è anche la parità per la forma quasi rotonda, che ordinariamente affetta ciascuna massa ne' suoi contorni; ma questo però in generale non ha luogo che per le pietre arenose pure ed omogenee, come sono quelle di Fontainebleau; tutte le altre, che sono miste o mescolate, si comportano differentemente a motivo senza dubbio della loro composizione più complicata.

Dissi in generale, poichè anche le pietre arenose pure di Fontainebleau benchè constituenti quasi sempre dei ceppi separati, pajono nulladimeno in alcuni luoghi disposte in banchi o in masse continue ed orizzontali, essendo quì le masse più ravvici-

sa rara che sieno tinte d'altri colori metallici fuorchè di quelli del ferro; si trovano in colline, in banchi, ed in grandi volumi, qualche volta separate in grossi ceppi

nate, e d'una grossezza ed estensione più considerabile.

Ho già fatto osservare, che le pietre arenose di Fontainebleau erano delle più pure e delle più omogenee; alla vista semplice e senza essere armata si riconoscono e si distinguono, malgrado la loro picciolezza e la loro tenuità. i grani arenosi avvicinati e riuniti in una massa compatta, e formando pezzi d'una materia uniforme: senza dubbio l'aderenza e l'unione reciproca delle prime molecole arenose sono procurate da un fluido sottile e raffinato, che conglutinandole si condensa con loro; la sottigliezza di questo glutine particolare è tale, che quantunque universalmente sparso nella massa come un mezzo connettente tutti i corpuscoli, non nasconde, e non fa scomparire che debolissimamente l'apparenza e la forma de' grani arenosi; cosicchè si giudicherebbe ch' essi senza mescuglio d'altra interposta materia, ma pel solo contatto immediato, sieno tra di loro congiunti.

Tuttavia diverse osservazioni stabiliscono l'esistenza reale di questo glutine petroso, e possono anche servire a determinare la sua natura ed il suo carattere.

Diffatti, tra i varj pezzi di questa pietra arenosa, ve ne sono, le cui molecole sabbiose hanno un aggregato sensibilmente più denso e più compatto; i frammenti di questi pezzi più duri non lasciano, che, con molta attenzione, scorgere sulla superficie delle loro fratture, i piccioli grani arenacei, i quali quì sono molto più stretti e più fini, e come fusi colla materia, che pare che gli lega." *Mémoire sur les grès de Fontainebleau par M. de Lassone, in quelle dell' Accademia delle Scienze anno 1774.*

isolati e solamente circondati da sabbia, che loro sembra servire di matrice (*f*); e poichè questi mucchj o strati di sabbia sono, in tutta la loro spessezza, permeabili all' acqua, perciò le pietre arenose sono sempre da queste acque filtrate inumidite, a segno che l' umidità penetrata in tutti i loro pori non può avolarsi, se non dopo essere state esposte per alcuni anni all' aria libera.

Le più pure pietre arenose, cioè quelle, la cui sabbia, che le compone, non è stata nè trâsportata nè mescolata, sono ammassate in grossi ceppi isolati; ma se ne veggono molte altre, che sono estese in banchi continui, ed anche in istrati orizzontali appresso a poco disposti come quegli delle pietre calcaree (*g*). Questa differenza di po-

(*f*) „ Esaminando i pezzi ancora sepolti nelle loro miniere arenose, si scuopre, rompendoli la loro massa interna sensibilmente imbevuta e penetrata d' un' umidità, che vi si è uniformemente insinuata per tutte le porosità . . .
Egli è probabile, che questa umettazione interna sia la causa, che le pietre arenose nella loro miniera non sono tanto dure, e che non terminano di consolidarsi, se non quando hanno sudato lungo tempo all' aria libera. " *Lo stesso*, *ivi*.

(*g*) La *Bonne-ville* capitale di Faucigny pare assisa su una rocca di pietra arenosa; questa rocca, che sorte da terra, sotto la porta della città, che riguarda Genevra, è formata d' una pietra di sabbia mescolata di mica e disposta in banchi inclinati da trentotto in quaranta gradi: questi banchi non passano al disotto delle basi delle vicine montagne; essi sono d' una data molto più recente. *Saussure*, *Voyage dans les Alpes*, *Tomo I.*, *pag.* 366.

sizione nelle grandi masse di pietra arenosa pare che ci indichi, ch' elleno sieno state formate in tempi differenti, e che la formazione delle pietre arenose, che sono in banchi orizzontali sia posteriore alla produzione di quelle, che si presentano in mucchj isolati: imperocchè questa non suppone che la semplice aggregazione della sabbia quarzosa nel luogo stesso, dove trovossi dopo la vetrificazione generale, in vece che la posizione delle altre pietre arenose in istrati orizzontali suppone il trasporto di queste medesime sabbie per mezzo del movimento delle acque; ma il mescuglio delle materie straniere, che trovansi in queste ultime pietre arenose, toglie ogni dubbio, ch' esse sieno d'una formazione meno antica di quella delle pietre arenose pure.

Se si volesse porre in forse la facoltà dell' acqua di produrre la pietra arenosa colla sola riunione delle molecole del quarzo, sarebbe facil cosa di dimostrarla dalla formazione del cristallo di rocca, il quale va del pari in durezza colla più pura pietra arenosa, e che nulladimeno consta delle medesime molecole unite per mezzo di acque filtrate; che più! non si osserva forse un principio di questa riunione di particole quarzose nella consistenza, che prende la sabbia, allorchè è bagnata? si può forse negare, che quanto più la sabbia è secca, tanto più ella è polverosa? ne' luoghi, do-

ve le sabbie della pietra arenosa cuoprono la superficie del terreno, le strade non sono mai così praticabili, come quando sia molto piovuto, imperciocchè l'acqua consolida un poco quelle sabbie ravvicinando i loro grani.

Le pietre arenose comunemente non si trovano se non vicine alle contrade di quarzo, di granito, e delle altre materie vetriformi (*b*), e di rado nel mezzo delle terre, dove vi sono dei marmi, delle pietre o crete calcaree; non per tanto la pietra arenosa, benchè per situazione vicina talvolta al granito, troppo ne è differente per la sua composizione, perchè loro si possa applicare qualche comune denominazione, come malamente fecero varj Osservatori chiamando granito la pietra arenosa a grossi grani: la composizione di queste due materie è differente: nelle pietre arenose composte dei detrimenti di granito, mai le mo-

G 4

(*b*) „ Egli è un fatto importantissimo, per quanto io credo, per la teoria della Terra, e che finora non era stato ancora osservato, che quasi sempre tra gli ultimi strati secondarj ed i primi strati primarj si scuoprono dei banchi di pietra arenosa o di poudingue: vidi questo fenomeno non solamente in un gran numero di montagne delle Alpi, ma anche nelle Vosges, nelle montagne delle Cevenne, della Borgogna e del Forès." *Saussure, Voyage dans les Alpes, Tomo I., pag.* 528.

lecole dello ſpato-di-campo riacquiſtarono una diſtinta criſtallizzazione, mai le molecole del quarzo un impaſtamento comune nè colle molecole dello ſpato-di-campo, nè colle particelle di mica; anzi le particelle di mica direbbonſi ſeminate ſulle molecole dello ſpato-di-campo e ſu quelle del quarzo; in ſomma tutto lo ſtrato sì per la ſua diſpoſizione come per la ſua teſſitura non moſtra che un mucchio di ſabbie rozzamente conglutinate per una ſtrada di molto differente dell' intima fuſione delle grandi maſſe vetriformi; di più poſſiamo ancora riflettere, che queſte pietre arenoſe compoſte di varie ſpecie di ſabbie ſono generalmente più rozze, meno compatte, e d'una grana più groſſa, che non la pietra arenoſa pura, la quale è ſempre più ſolida e più dura, e la cui grana più fina porta evidentemente tutti i caratteri d'una polvere di quarzo.

La pietra arenoſa pura è dunque il prodotto immediato dei detrimenti del quarzo, e ſe ella ſi trova ridotta in polvere impalpabile, allora queſta polvere quarzoſa è così ſottile, che penetra le altre materie ſolide, e pretendeſi anche eſſerſi aſſicurato, ch' ella paſſi a traverſo il vetro. I Sigg. le Blanc e Clozier avendo collocato un fiaſco di vetro voto e ben turato in una petriera di pietra arenoſa all' intorno d'Etampes, oſſervarono dopo alcuni meſi dentro al fiaſco una ſpecie di polvere finiſſima e-

guale a quella della pietra arenosa (*i*).

Non v' è forse alcuna materia vetrosa, le cui qualità apparenti variino tanto come quelle delle pietre arenose; „ se ne incontrano di così tenere, dice il Sig. de Lassone, che i loro grani, appena legati, si separano facilmente colla semplice compressione e divengono polverosi; altre ve ne sono d'una concrezione più soda, e che principiano a resistere ai colpi raddoppiati degli istrumenti di ferro; se ne trovano altre finalmente d'una massa più dura, più liscia e come sonora, che non si rompe se non difficilissimamente; e tra queste varietà si contano molti gradi intermedj (*k*). "

E' tanto dura e difficile ad essere lavorata la pietra arenosa, che gli operaj chiamano *grisar*, che viene da essi destinata pei soli lastricati; la pietra da feltrare al contrario è una pietra arenosa così porosa e tenera, che facilmente cola l'acqua a traverso la di lei massa. Si trova della pietra arenosa tanto rozza ed abbondante di terra, che in vece d'indurirsi all' aria, vi si scompone in brevissimo tempo; in generale le più pure e le più durevoli pietre arenose

(*i*) Histoire de l'Académie de Dijon, *Tomo II.*, *pag.* 29.
(*k*) Mémoire sur le grès, par M. de Lassone, in quelle dell' Accademia delle Scienze, *anno* 1774., *pag.* 210.

sono quelle, che hanno il grano più fino e più stretto il tessuto.

Le pietre arenose, che usano i Lastricatori a Parigi, sono dopo la pietra grisar, le più dure di tutte; le pietre arenose, che si adoprano per aguzzare o affilare il ferro e l'acciajo sono d'una granella fina, ma meno dure delle prime; tuttavia però gettano scintille le mole di questa pietra facendole girare a secco contro il ferro e l'acciajo (l), la pietra arenosa di Turchia, che si chiama *pietra a rasojo*, alla quale si dà la sua qualità tenendola per alcuni mesi nell' olio, e che serve a ripassare ed affilare i rasoj e gli strumenti di fino taglio, non ha che un certo grado di durezza, benchè il grano ne sia finissimo e la sostanza uniformissima e senza mescuglio d'alcuna materia estranea.

Del rimanente la pietra arenosa pura non essendo composta che di detrimenti di quarzo, ella ne ha tutte le proprietà; è egualmente refrattaria al fuoco; egualmente resiste all' azione di tutti gli acidi, e qualche volta acquista lo stesso grado di durezza;

(l) Il Sig. Valmont de Bomar, nella sua opera sulla Mineralogia, ci assicura, ch' egli ha trovato un quartiere di questa pietra arenosa di Turchia, in Francia presso a Morlaix nella provincia di Bretagna, ed io sono altronde persuasissimo, che questa specie di pietra arenosa non appartenga solamente alla Turchia come pare, che indichi il suo nome.

finalmente il quarzo o la pietra arenosa ridotti in sabbia servono egualmente di base a tutti i nostri vetri fattizj, ed entrano in più o in meno grande quantità nella loro composizione.

Rarissime volte le pietre arenose sono colorite, e quelle che hanno un' apparenza di giallo, di rosso o di bruno sono debitrici di questa tintura all' infiltrazione dell' acqua carica di molecole ferruginee della terra vegetale, che cuopre la superficie del terreno, dove trovansi queste pietre arenose colorite; coloritissimi viceversa sono la maggior parte de' diaspri, e tali devono essere divenuti per la sublimazione delle materie metalliche fin dal primo tempo della loro formazione; può darsi ancora, che alcune pietre arenose delle più antiche debbano il lor colore a queste medesime emanazioni metalliche, nulla impedisce, che la causa del calore dei diaspri possa essere anche quella del colore di alcune pietre arenose, anzi nel nostro caso gli effetti di ambidue avverati dall' osservazione comprovano una causa eguale. „ E' difficilissimo di trovare a Fontainebleau una pietra arenosa, dice, il Sig. de Lassone, dove non scorgasi qualche indizio d'un principio ferrugineo; in generale quelle, che hanno i grani sabbiosi meno legati, hanno anche più apparente il principio ferrugineo; le porzioni più esterne di queste masse petrose, cioè quelle, che sono d'una formazione o

condensazione meno vecchia, hanno spesso una tintura gialliccia di colore d'ocra o di ruggine di ferro, mentre gli strati più interni sono niente affatto coloriti. Sembra dunque che in certe pietre arenose questa tintura scomparisca a misura che cresce la loro densità o la concrezione de' loro grani; con tutto ciò s'incontrano de' ceppi durissimi uniformemente in tutta la massa penetrati di questo più o men carico color ferrugineo; cosicchè se ne veggono alcuni, dove il principio ferruginoso è tanto apparente, che hanno una tintura di un colore tirante ad un rosso oscurissimo. Se si volesse giudicare dal sol colore di ruggine di ferro, che ha in varj luoghi anche la semplice sabbia, e che non ha provata alcuna condensazione, si direbbe, ch' ella sia mescolata con particelle di ferro; ma esperimentando tanto questa rena quanto la polvere di pietre arenose rossiccie colla calamita mai si scuopre particella alcuna di questo metallo. " (*m*).

Se mi è lecito proferire il mio sentimento intorno a questa osservazione del Sig. Lassone, dirò, ch' ella sufficientemente prova, che il ferro è la causa del colore delle pietre arenose; non già perchè vi si siano introdotti o vi s'introducano i di lui subli-

(*m*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *anno* 1774.

mati sotterranei vapori ma per essersi feltrate in esse le acque dapprima passate ne' luoghi ferruginosi; in molti pezzi d' una bianchissima pietra arenosa vidi io stesso di questi piccoli nodi o chiodi ferruginei, di cui parlai (*n*), i quali erano d'una grandissima durezza e resistevano alla lima. Conchiuderemo dunque, che l'acqua ha molto più travagliato che non il fuoco sulla pietra arenosa; quest' ultimo elemento non ha somministrato che la prima materia, cioè il quarzo; in vece che l'acqua nella maggior parte delle pietre arenose ha portato non solamente delle parti ferruginose, ma anche una grandissima quantità d'altre materie eterogenee, che ne alterano la natura o la forma, dando loro una figura, che da se stesse non prenderebbero, il che non si deve attribuire che alle frammischiatevi materie eterogenee.

In alcune sabbie di pietra arenosa ravvisansi de' pezzi rotondi, isolati e di differenti grossezze, gli uni interamente solidi e massicci, gli altri vacui al di dentro come i *geodi*, questi ultimi non sono però che concrezioni di sabbioni conglutinati col cemento, di cui abbiam parlato. Molte volte i pezzi solidi e massicci di pietra arenosa sono circondati ed inviluppati da una gran

(*n*) Tomo II., di questa *Storia Naturale*

massa di sabbia; è cosa facile il concepire come questa massa di sabbia coprendo sassi avrà dei vani, all' intorno di questi vani si consolida la sabbia e si conglutina, ed ecco i corpi di pietra arenosa interiormente vacui (*o*). Se le pietre arenose sono disposte in banchi o in istrati, quasi tutte trovansi più o meno mischiate di altre materie; vi sono delle pietre arenose impastate con terra limacciosa, altre con argilla, e molte, che non sembrano terrose, contengono una

---

(*o*) Sulla *montagna del campo di Cesare* (vicino a Compiegne, ed in varj altri luoghi abbondanti di sabbia s' incontrano anche certi petrosi corpi isolati di differenti grossezze e quasi sempre di forma quasi rotonda, detti dal Sig, de Reaumur *marroni di sabbia* (*Mémoires de l' Académie des Sciences*, *anno* 1723). Essi furono tenuti come i primi principj della selce; ma la loro forma, e massime l' apparenza ancora un poco sensibile di grani sabbiosi nella loro tessitura, li ravvicinano piuttosto alle meno pure pietre arenose; essi fermentano coll' acido nitroso. Simili marroni di sabbia esistono anche in altri terreni, dove più pura è la sabbia e meno mescolata; questi però hanno un carattere particolare, per cui si devono connumerare tra le specie dei geodi sabbiosi; imperciocchè rompendoli vi si trova un voto in parte occupato da un ammasso di cristalli molto puri aderenti a tutta la volta interna, e prodotti senza dubbio dal più abbondante e più puro suco lapidifico. Tengo nel mio gabinetto alcuni di questi geodi sabbiosi, che si possono considerare come una specie di pietra arenosa; non appare che l' acqua forte vi faccia impressione. *Mémoire sur les grés par M. de Lassone, Académie des Sciences, anno* 1774., *pag.* 221-2.

gran quantità di materia calcare; non si può dubitare, che tutte queste pietre arenose sieno state formate nelle rene trasportate e deposte dalle acque, ond' è che tutte sen giacciono in istrati orizzontali a differenza delle pietre arenose pure nate dalla sola scomposizione del quarzo, le quali presentansi in mucchj irregolari, quali si sono formati nel luogo stesso senza aver subito trasporto nè mescuglio; perciò queste pietre arenose pure, non contenendo materia alcuna calcare, non fanno effervescenza cogli acidi, e sono le sole, che debbansi riguardare come vere pietre arenose; questa distinzione è più importante, che non si pensa, e può condurci alla spiegazione d'un recente fatto. Alcuni Osservatori scopersero molti pezzi di pietra arenosa a Bourbonne-les-Bains (*p*), a Nemours (*q*), a Fontainebleau ed altronde, che affettavano una figura quadrangolare; nel mentre che erano, per così dire, cristallizzati in rombi; ora questa specie di cristallizzazione o di figurazione non è una delle proprietà della pietra arenosa pura (*r*); egli è un effetto accidentale dovu-

(*p*) Mémoires de Physique, par M. Grignon, *in* 4., *pag.* 353.

(*q*) Il Sig. Bezout, dotto Geometra dell' Accademia delle Scienze, fu il primo a scoprire queste figurate pietre arenose nelle petriere di Nemours.

(*r*) Un' altra specie di pietra arenosa nuovamente scoperta nella foresta di Fontainebleau dalla parte

to al mescuglio della materia calcare con quella della pietra arenosa. Essendo stati con un acido disciolti questi pezzi figurati in rombi, si ebbe per lo meno un terzo di materia calcare, ed il rimanente fu vera pietra arenosa; di più, finora non si vide alcuna pietra arenosa prendere questa figura romboidale, senza essere la detta pietra mescolata di materia calcare.

Considerate adunque le principali solide e dure materie, che presentansi in masse grandi nel seno o sulla superficie della terra, e che, come abbiamo esposto, sono o primitivi vetri o aggregati di loro parti divise e

---

della Belle-croix è composta d' un ammasso di veri cristalli regolari di forma romboidale ... Questa pietra arenosa fu per la prima volta indicata e descritta in un catalogo stampato (*appresso Claudio Hérissant*, e composto dal *Sig. Romé de Lille*) d' un ricco gabinetto di Storia Naturale esposto in vendita a Parigi nel mese di Luglio di quest' anno 1774., in una nota relativa a questa indicazione si osserva, che questa specie di pietra arenosa non è pura, imperciocchè ella è attaccata dall' acido nitroso in ragione d' una sostanza calcare, che entra nella sua mistione, cioè in proporzione d' un poco più d' un terzo sul totale; vi si aggiugne, che forse la cristallizzazione di questa pietra renosa non è stata determinata che dal solo mescuglio e concorso della materia, che pare, che serva di cemento alla pietra .... In questo cantone della Belle-croix, i pezzi vi sono meno isolati, ma formano delle catene o dei banchi più regolari. *Mémoires sur le grès, par M. de Lassone, Académie des Sciences, anno 1774.*

ridotte in grani, l'ordine richiede di esaminare in egual modo le materie in grandi masse, che traggono la loro origine dalle suindicate principali solide e dure materie, e che di queste sono gli ulteriori detrimenti. Tali sono le argille, gli schisti, e le ardesie ; queste tre materie non differiscono dalle sabbie vetriformi se non per una maggiore scomposizione delle loro parti integranti ; ma rispetto al primo fondo della loro sostanza sono della medesima natura.

DELLE ARGILLE PURE E DELLE ARGILLE IMPURE.

L'Argilla, come abbiamo detto, è debitrice della ſua origine alla decompoſizione delle materie vetriformi, le quali ſi ſono diviſe, attenuate e ridotte in terra per l'impreſſione degli elementi umidi. Queſta verità è dimoſtrata dai fatti, 1.° eſaminando i ciottoli più duri e le altre materie vetroſe da lungo tempo eſpoſte all' aria, vedraſſi che la loro ſuperficie è divenuta bianca, rammollita e disfatta la loro parte eſteriore, mentre l' interna conſerva la ſua durezza, la ſua ſiccità ed il ſuo colore. Se ſi raccolga queſta materia bianca raſchiandola, e ſi ſtempri con acqua, dovremo dire, ch' ella è una materia, che ha digià preſo il carattere d'una terra ſpugnoſa e duttile ed approſſimante alla natura dell' argilla; 2.° le lave de' volcani e di tutti i noſtri vetri fattizj di qualunque qualità, ch' eſſi ſieno, ſi convertono in terra argilloſa (*a*); 3.° noi

(*a*) „ Una parte delle lave della Solfatara (preſſo a Napoli) è convertita in argilla; vi ſono dei pezzi metà lava e metà argilla . . . Vi ſi veggono ancora dei bianchi ſchorl in forma di granato, de' quali alcuni ſono egualmente convertiti in argilla

veggiamo le ſabbie de' graniti e delle pietre arenoſe, le pagliuole di mica, i diaſpri ed i ciottoli più duri ramollarſi, divenir bianchi colla ſola impreſſione dell' aria, e pren-

. . . Queſto cangiamento di materie vetriformi in argilla per l' intermezzo dell' acido ſulfureo (o vetriolico), che le ha penetrate, ed in qualche modo diſciolte, è ſenza dubbio un fenomeno rimarchevole ed intereſſantiſſimo per la Storia naturale. " *Lettres di M. Ferber, ſur la Minéralogie, pag.* 259

Nota. Il Sig. Ferber aggiugne, che una parte di queſt' argilla è molle come una terra, e che l' altra è dura, petroſa ed aſſai ſimile ad una pietra di calce bianca; fu veriſimilmente queſta falſa apparenza, che fece dire al Sig. de Fougeroux de Bondaroy (*Mémoires de l' Académie des Sciences, anno* 1765), che le pietre della Solfatara erano calcaree. Il Sig. Hamilton cadde nello ſteſſo errore; ma pare certo, dice il dotto Traduttore delle Lettere di Ferber, che il piano della Solfatara e le colline, che la circondano, non ſieno compoſte che di prodotti vulcanici dai vapori del zolfo convertiti in terra argilloſa: ,, Io ſteſſo poſſeggo, aggiugne il Sig. Barone di Dietrich, uno di queſti pezzi metà lava e metà argilla; e queſt' argilla meſſa alle prove trovoſſi ſimile all' argilla ordinaria . . . Evvi nella montagna di Poligni, due leghe diſtante da Renne nella Bretagna, una terra argilloſa bianca o colorita, che in nulla differiſce da quella della Solfatara; nel paeſe nominaſi queſta terra mal a propoſito *pietra calcare* . . . Nei luoghi, dove ſortono ancora i vapori ſulfurei, queſt' argilla è molle quanto la farina; vi ſi può ficcare un baſtone ſenza trovare il fondo, e ſecondo che ſi allontana dal luogo dei vapori, la terra è più ſicura. " *Nota del Sig. Barone Dietrich, pag.* 257. *delle lettere del Sig. Ferber.*

dere sulla loro superficie tutti i caratteri di questa terra, la quale penetrata poi dalle pioggie, mescolata col deposito delle rugiade e cogli avanzi de' vegetabili, diviene benpresto una terra feconda.

Tutte le miche, tutte le sfogliazioni del quarzo, del diaspro, dello spato-di-campo e dello schorl; tutti i detrimenti de' porfidi, de' graniti e delle pietre arenose perdono a poco a poco la loro siccità e la loro durezza; si attenuano, si rammolliscono per l'umidità, e le loro molecole divengono alla fine spugnose e duttili per la stessa impressione degli elementi umidi. Quest' effetto, che segue in piccolo sotto i nostri occhi, ci rappresenta l' antica e grande formazione delle argille dopo la prima caduta delle acque sulla superficie del globo: quel nuovo elemento assalì tutte le polveri de' vetri primitivi; ed allora fu che necessariamente si fece la combinazione, che produsse l'acido universale coll' opera del fuoco, da cui la terra e l'acqua erano egualmente penetrati, poichè la terra era ancor bruciante e piucchè bollente l'acqua.

L'acido trovasi diffatti in tutte le argille, il quale come primo prodotto della combinazione del fuoco, della terra e dell' acqua indica a bastanza chiaramente il tempo della caduta delle acque, e fissa l'epoca del loro primo lavoro, imperciocchè nessuna delle antiche vetriformi voluminose materie quali

fono i quarzi, i diafpri, i graniti contengono acido; per confeguenza niffuna delle materie anteriori alle argille è ftata lavorata o toccata dall' acqua, altrimenti il di lei contatto avrebbe prodotto l' acido trovandofi ella neceffariamente sì combinata col fuoco, che abbruciava ancora la terra (*b*).

L'argilla farebbe dunque per fe fteffa una terra puriffima, fe poco tempo dopo la fua formazione, pel moto delle acque, non foffe ftata mefcolata di tutti gli avanzi delle produzioni ben prefto nate a motivo dell' ac-

(*b*) La circoftanza, che l'acqua non abbia potuto unirfi alla terra vetriforme fenza congiugnerfi nel medefimo tempo al fuoco, da cui quefta terra era vivamente penetrata, bafta per ifpiegare la triplice affinità dell'acido col fuoco, la terra e l'acqua, o la fua formazione dalla combinazione di quefti tre elmenti; offervai di più la fegnata affinità e fuffiftente tra le materie vetrifcibili e l' acido argillofo o vetriolico, e devo dire, che, di tutti gli acidi, è il folo, che abbia qualche prefa fu quefte foftanze: tentoffi la loro analifi per mezzo di queft' acido; ma queft' analifi nulla proverà di più, che la grande analogia ftabilita tra il principio acido e la terra vetrifcibile fin dal tempo, in cui egli fu univerfalmente generato in quefta terra alla prima caduta delle acque. Quefte gran vifte della Storia Naturale confermano maravigliofamente le idee dell' illuftre Stahl, che, dalla fola forza delle analogie e dal numero delle combinazioni, dove egli avea veduto l'acido vetriolico traveftirfi e prendere la forma di quafi tutti gli altri acidi, avea digià conchiufo, che l'acido vetriolico era il principio falino primitivo, principale. *Offervazione del Sig. Abate Bexon.*

qua stessa; e se dopo la ritirata delle acque, quelle argille, che ancora sott' all' acqua rimasero, non avessero ricevuto il deposito delle polveri dell' aria e del fango delle pioggie, dunque non restarono argille pure, fuorchè quelle che fin d' allora si trovavano ricoperte da altri strati, che le hanno difese da estranee misture. La più pura di queste argille è la bianca, ella è la sola terra di questa specie, che non sia mescolata di materie eterrogenee; è un semplice detrimento di sabbia quarzosa, che è anche refrattario al fuoco al pari del quarzo, da cui trae la sua origine. La bella argilla bianca di Limoges, quella di Normandia, di cui fannosi le pippe di fumare, ed alcune altre argille pure benchè un poco colorite come quelle de' crogiuoli e de' vasi di vetro, devono essere riguardate come argille pure, e sono appresso a poco egualmente refrattarie all' azione del fuoco; tutte le altre argille sono mescolate di diverse materie, che le rendono fusibili, e lor danno delle qualità differenti di quelle dell' argilla pura; ora a queste argille mescolate si deve dare il nome di *glaises* o *argille impure* (*).

La Natura ha seguito per la formazione delle argille un metodo eguale a quello, che tenne per quella delle pietre arenose; le più pure e le più bianche pietre arenose

(*) Argilla e creta-vetriformi sono nomi sinonimi, dunque le *glaises* saranno crete-vetriformi impure.

impure furono composte di differenti materie mischiate colle sabbie quarzose ed insieme dall' acque trasportate. Parimenti le bianche e pure argille non constano che di ulteriori detrimenti di sabbie quarzose, di pietra arenosa e di mica, i quali, resi nell' acqua tenuissimi, divennero spugnosi, ed acquistarono la natura di questa terra; in vece che le *glaises* cioè le argille impure non altro sono che un' unione di varie materie eterogenee dall' acqua mischiate e trasportare insieme per formarne gli strati immensi, che ricoprono quasi dappertutto la massa intera del globo, o per servire di fondamento e di base agli strati orizzontali delle pietre calcaree. E siccome esistono poche pietre arenose pure in paragone delle impure, egualmente non s'incontrano che di rado le bianche e pure argille rispetto alle argille impure, che sono uuiversalmene sparse.

Per riconoscere co' miei occhj in qual ordine siansi stabiliti i depositi successivi ed i differenti strati di queste argille impure, feci fare uno scavo (*c*) di cinquanta piedi di

(*c*) La città di Montbard è situata nel mezzo d'un vallone su un colle isolato da tutte le parti; questo colle forma, tra le due catene di montagne, che cingono il vallone nella sua lunghezza, due specie di gole; fu in una di queste gole, che è dalla parte del mezzodì, che nel mese d'Agosto 1774., il Sig. de Buffon fece fare uno scavo di cinquanta piedi di profondità e di sei piedi di larghezza in quadrato. Il terreno, dove si scavò, è

profondità nel mezzo d'un vallone da due parti

incolto da tempo immemorabile, e non serve che di pascolo; benchè questo terreno sembri appresso a poco a livello del vallone, è non pertanto d'incirca trenta piedi più alto del fiume, che bagna il vallone, e di otto d'un piccolo stagno, ch' è cinquanta piedi lontano, da questa fossa.

Dopo che fu tolta la zolla, trovossi uno strato di terra bruna d'un piede di spessezza, sotto il quale eravi un altro strato di terra grassa, duttile, d'un giallo carico e rossiccio, quasi senza alcuna ghiaja, d'un' altezza d'incirca tre piedi.

Sotto questi strati limaccioli immediatamente stavasi stratificata l'argilla, i cui primi letti; che non avevano che due o tre pollici di spessezza erano formati d'una terra grassa d'un grigio tirante al turchino ma marmorato d'un giallo forte del colore dello strato superiore, questi letti facevansi vedere esattamente orizzontali, o tagliati come quegli delle petriere da perpendicolari fenditure, che erano sì vicine le une alle altre, che non si misurava tra le più lontane che un mezzo pollice di distanza: umidissima e molle era questa terra; vi si trovarono dei dattili idei ed una grandissima quantità di piccoli *pettini o cochiglie di S. Giacomo* d'una spessezza d'un foglio di carta, e non più di quattro o cinque linee di diametro; queste cochiglie erano tuttavia intese e benissimo conservate; la maggior parte erano attaccate ad una materia terrosa, che aumentava la loro spessezza d'incirca una linea, la qual crosta però, come attaccata alla sola parte convessa della cochiglia seccata, che fosse, facilmente dalla cochiglia si separava; si scoprefero anche dei piccoli pettoneli della specie di quegli, che nominansi *cunei*, e queste cochiglie erano collocate non nelle fenditure orizzontali degli strati, ma tra le loro piccole stratificazioni, tutte in piano in una situazione paralella agli strati. In que' medesimi strati vi erano anche del-

parti formontato da colline della medesima

le vetrioliche ferrugiuee piriti appianate, irregolarmente terminate, e nell' interno non formate di raggi, come ordinariamente, tendenti al centro: il taglio di queste terre essendosi in seguito diseccato, si sono divisi gli strati limacciosi per mezzo d'una grande spaccatura dagli strati argillosi.

Ad otto piedi di profondità mi accorsi d'una piccola sorgente d'acqua, che avea la sua uscita dalla parte del disopra annunciato stagno, ma che il giorno appresso scomparve; notossi che a questa profondità, gli strati cominciavano ad avere una maggiore spessezza, che il lor colore era più bruno, che internamente non erano più marmorati di giallo come i primi; questo colore appariva poco più che alla superficie, e non penetrava negli strati che di qualche linea, e le fenditure perpendicolari distavano più le une dalle altre; la superficie degli strati comparve, a questa profondità, tutta sparsa di pagliuole brillanti, trasparenti, e selenitose; queste pagliuole al calore del sole divenivano, quasi in un istante, bianche ed opache: questi strati contenevano le medesime specie di cochiglie che le precedenti e a un dipresso nella medesima quantità. Vi si dissotterrò anche un gran numero di radici d'alberi fracide, nelle quali le fibre legnose erano ancora visibilissime, quantunque non siavi attualmente pianta alcuna in quel terreno, e fin qui in questi strati non si vide nè sabbia, nè ghiaja, nè alcuna sorta di terra.

Dagli otto piedi fino agli dodici trovaronsi gli strati d'argilla un poco più bruni più fitti e più duri; oltre le cochiglie degli strati superiori, di cui si è parlato, v'era una gran quantità di piccoli pettoncoli a scanellature semicircolari, che i Naturalisti nominano *fasciati* di grandezza al più d'un pollice di diametro, e perfettamente conservati;

argilla impura coronate di rocche calcari fi-

---

ed a dieci piedi di profondità incontroffi un letto di fottiliffima pietra tagliato da un gran numero di perpendicolari feffure, e quefta pietra fimigliava alla maggior parte delle pietre argillofe, poichè bruna, dura, afpra e d'un grano finiffimo.
Alla profondità di dodici piedi fino a fedici l'argilla fu quafi della medefima qualità; ma l'umidità era un po' più nelle orizzontali feffure; la fuperficie di queft' argilla moftravafi ifpida di piccoli grani un poco allungati, brillanti e trafparenti, li quali in un certo verfo fi sfogliavano come il geffo, e che veduti colla lente apparivano di fei faccie come le guglie di criftallo di rocca, ma nelle eftremità però erano tagliati obbliquamente e dalla fteffa parte: dopo aver levata una certa quanrità di quefte concrezioni, ed avere loro fatto provare un moderato calore, divennero bianchiffime; tritate e ftemperate nell' aequa s'indurirono prontamente come la pietra geffofa, e fi riconobbe evidentemente, che quefta materia era una vera pietra fpecolare, il germe, per così dire, della pietra geffofa. Nel mentre io efaminava un giorno le differenti materie, che fi eftraevano da quefta foffa, una mandra di porci, che il Paftore riconduceva dalla campagna, vi pafsò vicino, e non rimafi poco forprefo vedendo tutt' in un colpo quegli animali gettarfi precipitofamente fulla più molle e più recentemente fcavata terra di quefta foffa, e divorarla con avidità; ciò che fuoceffe ancora in mia prefenza più volte di feguito: oltre le cochiglie dei primi ftrati, quefta conteneva lifcie chiocciole marine ifpide di piccoli tubercoli, telline, corna d'Ammone della più piccola fpecie fino alla grandezza d'incirca quattro pollici di diametro: elleno erano tutte eftremamente fottili e fchiacciate, e tuttavia interiffime malgrado la loro eftrema delicatezza; vi fi contava fopratutto una grande quantità di dattili idei

no a trecento cinquanta o quattrocento pie-
H 2

tutti conoidi, de' quali i più grandi avevano fino a sette o otto pollici di lunghezza; una delle estremità terminava in punta come un dardo, e l'altra finiva irregolarmente ed appianata, come se fosse stata schiacciata: erano bruni tanto al didentro che al difuori, e formati d' una materia disposta interiormente in forma di scanellature trasversali o raggi, che riunivansi all' asse del belemnite ossia del dattilo ideo. Quest' asse era un poco eccentrico, e segnato da una estremità all' altra da una quasi impercettibile linea bianca; e quando il dattilo ideo mostravasi d' una certa grossezza, la base rinchiudeva un piccol cono più o meno lungo composto d' alveoli in forma di piatti incassati gli uni negli altri come i nautili, alla cima del quale allora si terminava la linea bianca: quel picciol cono era rivestito in tutta la sua lunghezza d'una pellicola crostacea, gialliccia e sottilissima benchè formata di varj piccoli strati; il corpo del dattilo ideo disposto tutto in raggi diveniva altrettanto più sottile, quanto più il piccol cono acquistava un maggior diametro; tali erano appresso a poco tutti i dattili idei, che trovaronsi dispersi nella terra scavata dal fosso, il che è comune a tutti quegli di questa specie. Per sapere in qual situazione questi belemniti fossero collocati negli strati della terra, se ne ripulirono diversi con precauzione, e si riconobbe che tutti erano collocati in piano e paralellamente ai differenti letti; ma quello, che ci sorprese, e che non fu ancora osservato, è l' aver veduto, che l' estremità della base di tutti questi belemniti era sempre aderente ad una sorta d' appendice di colore gialliccio, d' una sostanza simile a quella delle cochiglie, e di forma eguale a quella della parte larga d' uno schiacciato imbuto; di queste ap-

di d' altezza; e pregai uno dei nostri buoni

---

pendici molte avevano quasi due pollici di lunghezza, un pollice di larghezza alla parte superiore, ed incirca sei linee al luogo, dove erano unite alla base del belemnite; ed esaminando da vicino questo prolungamento testaceo o crostaceo, che è tanto fragile, che non si può quasi toccarlo senza romperlo, marcai, che questa parte del belemnite, che finora non è stata conosciuta, altro non è che la continuazione della sottile cochiglia, o della testa (*), che cuopre il piccol cono, come dissi, pieno d' alveoli; cosicchè possiam dire, che tutti i dattili idei, che sono attualmente nei gabinetti della Storia Naturale, non sono interi; e che quello, che se ne conosce, è solamente lo stuccio o l' inviluppo d' una parte della cochiglia, o della testa, che rinservava altre volte l' animale.

Fino al presente gli Autori non poterono accordarsi sulla natura dei dattili idei; gli uni, come Woodwoard (*Histoire Naturelle de la Terre*), li hanno riguardati come una materia minerale del genere dei talchi: il Sig. Bourguet (Lettres philosophiques) ha preteso, ch' essi altro non fossero, che di que' pesci, che nominansi *souffleurs*; altri li hanno presi per corna d' ammone petrificato; ma conoscendo meglio la vera forma del belemnite, e massime la parte crostacea, che è alla sua base, quando egli è intera, potrà forse contribuire a fissare i dubbj dei Naturalisti, ed a farlo collocare nel rango de' crostacei o delle cochiglie fossili; ciò che parmi tanto più evidente, in quanto che egli in tutte le sue parti è calcinabile allo stesso grado di fuoco, che ricercasi per la testa de' ricci marini e per le cochiglie (**).

Dai sedici piedi fino ai venti i letti d' argilla aveano fino a dieci pollici di spessezza, erano molto più duri de' precedenti, d' un colore anche più bruno, e sempre tagliati per fenditure perpendicolari ma

Osservatori in questo genere di tenere un
H 3

più lontane le une dalle altre che ne' letti superiori; la loro superficie rifletteva un colore giallo di ruggine, che ordinariamente non penetrava nell' interno degli strati; ma, allorchè le stillazioni delle acque avean potuto introdurvi la terra gialla, che avea colorita la loro superficie, sovente tra le loro stratificazioni ravvisavansi delle specie di concrezioni piritose piatte, rotonde, d' un giallo-bruno, d' incirca un pollice o un pollice e mezzo di diametro, e di grossezza nemmeno un quarto di pollice: queste sorta di piriti erano collocate negli strati sulla stessa linea ad un pollice o due di distanza, e comunicantesi con un cordone cilindrico della medesima materia un poco appianato e di due in tre linee di grossezza.

A questa profondità continuossi tra gli strati a trovare del gesso o della pietra specolare di grani più grossi, più trasparenti e più regolari; se ne scopersero anche dei pezzi della lunghezza d' uno scudo formati da raggi tendenti al centro; cominciai tra questi strati e nelle loro perpendicolari fessure ad accorgermi anche di alcune concrezioni di carbone di terra, o piuttosto della vera gagata, sotto la forma di piccole sottili lamine, dure, fragili, nerissime e lucidissime; questi strati contenevano a un dipresso le medesime specie di cochiglie, che gli strati superiori, e di più una quantità di piccole pinne e di piccole buccine: alla profondità di sedici piedi tutto all' intorno dello scavo come da piccole sorgenti sortiva dell' acqua, che nello spazio d' una notte ne somministrava dieci in dodici pollici.

A venti piedi sussisteva la medesima quantità d' argilla, ma gli strati erano più alti, più duri, e di un colore più forte, racchiudevano le medesime specie di cochiglie e sempre delle concrezioni di pietra specolare.

esatto registro di quanto presentasse questo

A ventiquattro piedi osservavansi le medesime materie senza alcuna apparente mutazione; si trovò a questa profondità una pinna di quasi un piede di lunghezza; a ventotto piedi la terra per la durezza pareva quasi una pietra, scomparve pressochè del tutto il gesso o la pietra specolare quantunque però se ne sia levato un pezzo della lunghezza della mano; questi strati abbondavano di cochiglie fossili, e principalmente di differenti specie di corna d' Ammone, ma di diametro non più grandi di un piede.

Dai ventotto piedi fino a trentasei si ebbero eguali materie e di eguale qualità; a quest' ultima profondità si scuoprì un letto di pietre argillose buonissime e del colore degli strati terrosi, ne' quali si cessò assolutamente di vedere gesso; e benchè ve ne fossero ancora alcune vene nell' interno di questa pietra, egli non aveva più la trasparenza della selenite o pietra specolare: questa pietra argillosa conteneva anche altre piccole vene di carbone di terra; se ne separarono, rompendola, alcuni pezzi della grandezza d' incirca cinque o sei pollici in quadrato e di un dito di profondità, tra i quali se ne numeravano molti traversati di alcuni filetti d' un giallo brillante. Questo letto di pietra avea tre o quattro pollici di altezza, copriva tutta la fossa, ed era tagliato, come gli strati terrosi, da perpendicolari fessure; la terra, che stava al disotto, nello spazio di alcuni piedi di profondità, mostravasi un po' meno bruna di quella degli strati precedenti, e vi si scorgevano alcune vene giallicce: quindi si vide un altro letto della medesima specie di pietra, sotto il quale l' argilla comparve nerissima, durissima, e ripiena di cochiglie come gli strati superiori; varie di queste cochiglie vestivano da un lato un' incrostatura terrosa disposta in raggi o filetti brillanti, anzi le cochiglie stesse brillavano d' un bel colore d' oro,

ſcavo; egli ebbe la bontà di farlo colla più

---

in particolare i belemniti, che erano anche per la maggior parte e ſpecialmente da un canto bronziti; queſto colore metallico, che i Naturaliſti nominarono *armatura*, è prodotto, a mio parere, ſulla ſuperficie delle cochiglie foſſili dai ſuchi piritoſi, de' quali le ſtillazioni delle acque trovanſi cariche, e l'acido vetriolico o alluminoſo, che entra ſempre nella compoſizione delle piriti, vi fiſſa la terra metallica, che ſerve di baſe a queſte concrezioni, come l'allume nelle tinture attacca la materia colorante ſulle ſtoffe, di modo che la diſſoluzione d'una pirite ferruginea comunica un colore di ruggine o talvolta di ferro pulito alle materie, che ne ſono impregnate; una pirite di rame ſcomponendoſi tigne in giallo brillante e colore d'oro la ſuperficie di queſte medeſime materie ed il colore de' talchi dorati può eſſere attribuito alla medeſima cauſa.

Più non ſi vide in ſeguito nè pietra ſpecolare, nè carbone di terra, l'acqua continuava ſempre a ſpanderſi, e l'opera eſſendo ſtata traſcurata per otto giorni, eſſendo allora lo ſcavo profondo di trentaſei piedi, ella ſollevoſſi all' altezza di dieci. Votata che fu per proſeguire il travaglio, gli Operai ne trovavano alla mattina un poco più d'un piede, che durante la notte cadeva al fondo del foſſo da diverſe piccole ſorgenti.

A quaranta piedi di profondità ſi incontrò uno ſtrato di terra d'incirca un piede di groſſezza appreſſo a poco del colore de' precedenti ſtrati, ma molto men duro, ſul quale, al primo colpo d'occhio ſi credeva vedere un' infinità d'impreſſioni di foglie di piante del genere delle capillari, che ſembrano formare ſu queſta terra una ſpecie di ricamo di colore men bruno di quello del fondo dello ſtrato; e quale era la prima ſuperficie di queſto

grande attenzione, come appare dalla rimessami nota, e che può essere sufficiente per dare un' idea della disposizione dei dif-

strato, tali erano ancora le seguenti in qualunque numero di lamine si suddividesse; ma esaminando con attenzione questa specie di schisto, mi parve che ciò, ch' io prendeva dapprima per impressioni di foglie di piante, non fosse che una sorta di vegetazione minerale, che non aveva la regolarità, che lascia l'impressione delle piante sulle terre molli: questa materia s' infiammava nel fuoco esalando un penetrantissimo odore bituminoso, ond' è, ch' ella si tiene ordinariamente come un annuncio di miniera di carbone di terra.

Dai quaranta fino ai cinquanta piedi cambiossi questa terra in un' argilla nera molto più dura anche di quella dei letti superiori, che non potevasi svezre se non in grossi strati coll' ajuto di conj e mazza, i quali però prontissimamente s' ammollivano all' aria, e come putrefatta ardesia si sfogliavano; avendo messo un pezzo di questa terra nel fuoco, ella vi crosciò finchè fu ridotta in polve, mandando un odore bituminoso fortissimo, ma tuttavia non producendo che una debolissima fiamma; quì molto minori sono stati i nicchj, che negli strati superiori. A questa profondità si cessò di scavare, e l'acqua alzossi a poco a poco all' altezza di trenta piedi. *Memoria ridotta del Sig. Nadault*.

(*) Testa d' una cochiglia è la parte piramidale esterna ed interna d' una cochiglia fatta a spira; ella principia dal mezzo della cochiglia, e va a terminare alla di lei cima.

(**) Per quanto convincente sembri il raziociuio del Sig. Nadault, non è però tale, che valga a rimovere dalla opinione, che l'origine e la natura del belemnite non sono ancora provate in un modo decisivo, come spero di dimostrarlo in una particolare dissertazione.

ferenti letti di impura argilla e della natura delle materie, che vi si trovano mischiate, egualmente che delle concrezioni, che formansi tra gli strati o nelle fenditure perpendicolari, che ne dividono la massa.

Si vede che quì non ammetto che due sorta d'argille, l'una pura e l'altra impura, alla quale applico specialmente il nome di *glaise*, acciò non si possa confonderla colla prima; di più che distinguendo le argille semplici e pure dalle argille mescolate, è necessario di operare contro l'uso, cioè di separare l'argilla bianca dalla marga, che ne differisce essenzialmente, in quanto che questa è sempre più o meno mescolata di materia calcare, ciò che la rende più o meno suscettibile di calcinazione e d'effervescenza cogli acidi, invece che l'argilla bianca resiste alla loro azione, ed in cambio di calcinarsi, s'indurisce al fuoco. Del rimanente non bisogna prendere in un senso assoluto la distinzione, che io quì faccio dell' argilla pura e dell' argilla impura; imperciocchè non evvi in realtà alcuna argilla, che sia assolutamente pura, cioè perfettamente uniforme ed omogenea in tutte le sue parti: l'argilla la più duttile, e che direbbesi la più semplice, è ancora mischiata di particelle quarzose, o d'altre sabbie vetriformi, che non hanno subite tutte le alterazioni, che doveano provare per convertirsi in argilla; onde la più pura delle ar-

gille sarà solamente quella, che conterrà meno di queste sabbie; ma siccome la sostanza dell' argilla e quella di queste sabbie vetriformi è in fondo la medesima, perciò si deve distinguere, come quì facciamo, queste argille, la cui sostanza è semplice, da tutte le argille impure o *glaises*, che sono sempre mescolate di materie straniere. Per il che tutte le volte che un argilla non sarà mischiata che di una piccola quantità di particole di quarzo, di diaspro, di spato-di-campo, di schorl e di mica si può riguardarla come pura, poichè in tal caso ella non contiene che materie, che sono della sua medesima essenza; ed al contrario tutte le argille mescolate di materie d' essenza differenti, cioè di sostanze calcari, piritose e metalliche, saranno *glaises* o argille impure.

Regnano le argille pure ne' luoghi di un fondo di sabbia vetrosa, cioè ne' luoghi di un fondo di quarzo, di pietra renosa, ec. Trovasi anche di quest' argilla in piccola quantità frammezzo ad alcune argille impure; ma l' origine delle argille bianche in grandi masse o in istrati dev' essere attribuita alla dissoluzione immediata delle sabbie quarzose, in vece che le piccole masse di quest' argilla, che si osserva fra l' argilla impura, non sono che secrezioni di queste medesime sabbie disciolte e dapprima contenute e frammischiate colle altre materie nell' argilla impura, quindi separate dalla filtrazione delle acque.

Nelle maſſe d'argilla bianca non vi ſono nicchj nè altre produzioni marine, quando tutti gli ſtrati d'argilla impura ne contengono grande quantità, nuovo argomento che ci dimoſtra gli ſteſſi proceſſi di formazione per le argille, che per le pietre arenoſe; l'argilla e la pietra arenoſa pura riſultano dunque egualmente dal ſemplice aggregato o dalla diſſoluzione di ſabbie quarzoſe; viceverſa le pietre arenoſe impure e le impure argille ſono ſtate composte di materie miſte, traſportate e depoſte pel movimento delle acque.

Quand' anche non ſi ſapeſſe, che l'argilla bianca non contiene materie eterogenee a differenza dell' argilla impura; conſtandoci che la prima reſiſte a tutti i noſtri fuochi ſenza alterazione alcuna nemmeno di colore; mentre la ſeconda al primo fuoco diviene roſſa, e può eſſere liquefatta nelle noſtre fornaci; di più che la ſeconda egualmente è diſperſa ne' terreni calcari che ne' vetroſi, la prima non incontrandoſi che colle materie vetriformi, è baſtante per aſſerire, che l'argilla bianca è una terra di un' eſſenza ſemplice, e che l'argilla impura è una terra meſcolata di materie di differenti eſſenze; cioè che le argille pure ſono formate di detrimenti di materie vetriformi ſenz' altro meſcuglio, nè traſporto, ma prodotte nel luogo ſteſſo, dove ſi trovano; e le impure hanno ſubite le alterazioni, che il meſcuglio o

il trasporto non poterono far di meno di cagionare.

Quella stessa ragione, che ci proibisce di confondere la marga e la creta calcare coll' argilla bianca, ci vieta anche di prendere per argille impure le terre limose, le quali benchè grasse e duttili hanno un' altra origine e qualità differenti della *glaise;* imperciocchè queste terre limose provengono dallo strato universale della terra vegetale, che formossi dagli ulteriori residui degli animali e de' vegetabili; i loro detrimenti si convertirono dapprima in terreau (***) o terra di giardino, dappoi in limo duttile al pari dell' argilla; ma questa terra limosa si gonfia al fuoco, al contrario l'argilla vi si ristrigne; la terra limosa fondesi più facilmente anche della più impura argilla.

E' cosa evidente per il gran numero di nicchj e d'altre produzioni marine, che trovansi in tutte le argille impure, che queste argille furono trasportate colle spoglie degli animali marini, e deposte e stratificate insieme in istrati orizzontali in quasi tutti i luoghi della terra dalle acque del mare; i loro colori indicano essere elleno impregnate di parti minerali e particolarmente di ferro, che sembra lor dare tutti i loro differenti colori. Altronde tra i letti d'argille impure miransi pressochè sempre delle piriti marziali,

(***) Cioè in terra grassa e nera.

le cui parti costituenti l'infiltrazione delle acque strascinò dallo strato della terra vegetale, e riunì sotto la forma di piriti tra i letti delle argille impure.

Il ferro, in più, o minor quantità, dà tutti i colori alle terre, ch' egli penetra. La più nera di tutte le argille è quella, che impropriamente si è chiamata *creta nigra fabrilis*, conosciuta dagli Operaj sotto il nome di *pietra nera;* ella contiene più parti ferruginee, che non alcun' altra argilla (*d*), e la tinta rossa o rossiccia, di cui a un certo grado di fuoco tanto essa s' imbeve, che tutte le argille impure, termina di dimostrare, che il ferro è il principio dei loro diversi colori.

Tutte le argille impure s' induriscono al fuoco, e possono anche acquistarvi una durezza tale, che scintillino a colpi d'acciajo; in questo stato sono più vicine a quello della

(*d*) „ Allorchè la pietra nera sia stata esposta per qualche tempo all' aria, ella sfogliasi in lamine sottili, e si cuopre d'un' efflorescenza di un giallo verdognolo, che non è altro che vetriolo ferrugineo; e se solamente per alcuni istanti si espone quest' argilla così coperta di questa materia al calore di un fuoco moderato, ben presto esteriormente diventa rossa, ed interiormente bianca, essendosene digià separato il vetriolo a riserva delle di lui parti più fisse, che riunendosi sulla superficie vi si sono convertite in colcothar, per cui pare che si possa inferire, che quest' argilla sarebbe stata bianca, se non fosse stata mescolata con alcun' altra materia, e che fosse vetriolo la materia, che la coloriva ". *Nota comunicata dal Sig. Nadault.*

liquefazione, potendosi fonderle e vetrificare più facilmente, quanto più sono ricotte al fuoco. Cresce la loro densità a proporzione, che si espongono ad un maggior calore, e quando sieno ben secche al Sole, non perdono in seguito che pochissimo del lor peso specifico al fuoco anche il più gagliardo. Si è osservato, riducendo in polvere una massa d'argilla cotta, che le sue molecole aveano perduta la loro qualità spugnosa, e che non possono ripigliare la loro prima duttilità.

Gli uomini da tempo immemorabile hanno impiegata l'argilla cotta ne' piani mattoni per fabbricare, e ne' voti vasi per contener l'acqua e gli altri liquori: e paragonando gli edifizj antichi sembra certo, che l'uso dell' argilla cotta abbia preceduto quello delle pietre calcaree o delle materie vetriformi, che domandando più tempo e maggior travaglio per essere messe in opera saranno state adoperate più tardi e meno generalmente delle due specie d'argilla, che trovansi da per tutto, e prestansi a tutto ciò, che se ne vuol fare.

L'argilla impura forma l'inviluppo della massa intera del globo; i primi letti sen giacciono immediatamente tanto sotto lo strato della terra vegetale, che sotto i banchi calcari, a' quali ella serve di base; è su questa terra ferma e compatta, che radunansi tutti i filetti d'acqua, che discendono per le fessure delle roccie, o che filtransi a traverso

la terra vegetale. Gli ſtrati d'argilla impura compreſſi dal peſo degli ſtrati ſuperiori oltre all' eſſere eglino medeſimi d'una grande groſſezza, divengono impenetrabili all' acqua, che non può che umettare la loro prima ſuperficie; tutte le acque, che arrivano a queſto ſtrato argilloſo non potendo penetrarlo, ſeguono il primo pendío, che ſi preſenta, e ſortono in forma di ſorgenti tra l'ultimo banco delle roccie ed il primo letto dell' argilla impura; tutte le fontane provengono dalle acque piovane infiltrate e radunate ſull' argilla impura, ed io ho ſpeſſo oſſervato, che l'umidità ritenuta da queſta terra è infinitamente favorevole alla vegetazione. Negli eſtati i più ſecchi, come quello di queſt' anno 1778., le piante agreſti e particolarmente gli alberi aveano perdute quaſi tutte le loro foglie fino dai primi giorni di Settembre in tutte le contrade di terreni di ſabbia, di creta calcare, di tufo, o di queſte miſchiate materie, mentre ne' paeſi di un fondo d'argilla, conſervarono la loro verzura e le loro foglie; nè è neceſſario, che l'argilla impura ſia immediatamente ſotto la terra vegetale, perchè poſſa produrre queſto buon effetto; imperciocchè nel mio giardino dove la terra vegetale non ha che tre o quattro piedi di profondità, e poggia sù una pietra calcare di cinquantaquattro piedi di groſſezza i carpini alti venti piedi, e gli alberi alti quaranta eranno verdi quanto quel-

li del valone dopo due mesi di siccità, perocchè queste rocche di cinquantaquattro piedi di grossezza portando sull' argilla impura ne lasciano passare dalle loro perpendicolari fenditure le emanazioni umide, che rinfrescano continuamente la terra vegetale, dove sono piantati quegli alberi.

L'argilla impura ritiene dunque costantemente alla sua superficie una parte delle acque infiltrate nelle terre superiori o cadute dalle crepature delle rocche, dissi una parte, poichè è solo il superfluo di queste acque, che forma le sorgenti e le fontane al piè delle colline; imperocchè tutta l'acqua, che l'argilla impura può ammettere nella sua propria sostanza, tutta quella, che può discendere dagli strati superiori agli inferiori per le piccole fessure, che li dividono perpendicolarmente, è ritenuta e contenuta in istagni quasi senza moto tra i differenti letti di quest' impura argilla; ed è in questo stato di quiete, che l'acqua dà nascita alle produzioni eterogenee, che trovansi nell' argilla impura, e che quì noi indicheremo.

1.° Siccome evvi in tutte le argille trasportate e deposte dalle acque del mare un grandissimo numero di cochiglie, quali sono, per esempio, corna d'Ammone, belemniti, e varie altre spoglie di animali testacei e crostacei, queste l'acqua scompone, ed anche a poco a poco discioglie, e così disciolte se le carica, le strascina e le depone ne'

piccoli vani o cavità, ch' ella incontra tra i letti d'argilla; quel deposito di materia calcare diventa bentosto una più o men soda pietra ordinariamente in piccol volume e piana; e quantunque formata di calcare sostanza non contiene però mai cochiglie, perchè non composta che di loro detrimenti troppo divisi per poter riconoscere le vestigia della lor forma. Altronde le acque piovane infiltrandosi nelle rocce calcari, e nelle terre, che sormontano le argille impure, seco traggono una vena della medesima natura di queste roccie o queste terre: un tal sabbione calcare mischiandosi coll' argilla stemperata dall' acqua sovente forma pietre miste di queste due sostanze; queste pietre *argillo-calcaree* si riconoscono al loro colore, che per lo più è turchino, bruno o nero, e poichè formansi esse tra i letti dell' argilla impura, perciò sono piatte, e non hanno che un pollice o due di grossezza; elleno non sono separate le une dalle altre, che per piccole verticali fessure, e presentano uno strato sottile ed orizzontale tra i letti di quest' argilla. Queste pietre miste sono quasi sempre più dure delle pietre calcaree pure; più difficilmente calcinansi, e tanto più resistono all' azione degli acidi, quanto contengon meno di materie calcaree.

2.° Trovansi anche dei piccoli strati di gesso opaco tra i letti d'argilla impura; ora il gesso opaco non è che una materia calcare

penetrata d'acidi, e ſiccome in tutte le argille impure indipendentemente dai nicchj oſſervaſi una quantità più o men grande di ſabbia calcare infiltrata dalle acque, e poichè nel medeſimo tempo non ſi può dubitare, che l'acido non vi ſia abbondantiſſimamente ſparſo, trovandoſi comunemente delle piriti marziali in queſte medeſime argille; direi incontraſtabile, che l'unione della materia calcare all' acido ſia la cauſa della produzione delle prime molecole geſſoſe, le quali, eſſendo dappoi ſtraſcinate e depoſte dalla ſtillazione delle acque, formano i piccoli ſtrati di geſſo opaco, che trovanſi ne' letti delle argille impure.

3.° Le piriti, che incontranſi nelle argille impure, ordinariamente ſono in forma appianata e tutte ſeparate le une dalle altre benchè ſituate sù un medeſimo livello tra i letti di queſt' argille; queſte piriti ſono compoſte di fuoco fiſſo, di terra ferruginea e d'acido, ond' è, che dimoſtrano, nelle argille impure, non ſolamente la preſenza dell' acido, ma quella del ferro ancora; e diffatti le acque infiltrandoſi nell' argilla ſeco conducono le molecole della terra limoſa, che contiene la materia sì del fuoco fiſſo, che quella del ferro; queſte molecole quindi aggrappate dall' acido produſſero delle piriti, che ſtabilironſi tra i letti dell' argilla impura nel modo iſteſſo, che seguì la diſpoſizione dei piccoli ſtrati del geſſo opaco e

della pietra calcare. Egli è vero, che v'è differenza, ma ella consiste nell' essere queste ultime materie in piccoli strati continui e d'eguale grossezza, in vece che le piriti sono aggomitolate attorno a un centro, o piane e pulite in forma di *galets* (*) senz' altra continuità o contiguità, che un piccol cordone di materia piritosa, che sovente comunica da una pirite all' altra.

4.° Nelle argille impure contansi anche delle piccole masse di gagata; di più parmi che queste argille contengano una materia grassa, che le renda impermeabili all' acqua (*e*). Ora questa materia oleosa o bituminosa, questa gagata e questo carbone di terra che sono mai se non detrimenti di animali e di vegetabili non altramente esistenti nell' argilla impura, i quali perchè originariamente, allorchè sono state trasportate e deposte dalle

(*) Specie di ciottolo. *Veggasi l'Enciclopedia*.

(*e*) *Nota*. L'affinità del suo olio cogli altri olj e grassi è probabilmente la ragione, per cui il grasso se ne imbeve e li leva dai panni; è quest' olio, che lo rende pastoso e dolce al tatto; che se quest' olio poi si trova mischiato con dei sali, egli è allora che forma una terra saponacea, qual' è la terra, che adoprasi per purgare i panni di lana (*).

(*) Questa terra sarà privativa all' Inghilterra, finchè non se ne scoprirà altrove; frattanto noi ne' nostri lanificj ci contenteremo di far uso dell' urina in vece di questa terra, alla quale parimente proseguiremo a sostituire l'urina appena fatta per levare le macchie d'olio, di grasso, di sugna ec., quando però non possa patire il colore della cosa, da cui si vogliono togliere le macchie.

acque del mare, quelle acque erano mischiate di terre limose e di già fortemente impregnate di olj vegetali ed animali prodotti dalla putrefazione e scomposizione di esseri organizzati. A proporzione che si discende nell' argilla impura, gli strati divengono più bituminosi; nè la cosa può essere diversamente: la formazione degli strati inferiori dell' argilla impura è di egual data di quella degli strati di carbone di terra, tutti sono stati stabiliti dal movimento e dai sedimenti delle acque, che hanno trasportate mischiate le argille impure cogli avanzi di nicchj e coi detrimenti di vegetabili.

5.° Le argille impure hanno comunemente un color grigio, turchino, bruno o nero, che diventa tanto più forte, quanto più si discende (*f*); elleno esalano nel medesimo

(*f*) Vi sono delle differenze marcatissime tra uno strato d'argilla impura ed un altro strato; quegli, che trovansi immediatamente sotto la terra vegetale, sono un poco giallicci e marmorati di giallo e di grigio; quelli, che seguono, sono ordinariamente di un grigio tirante al turchino, che diventa tanto maggiormente forte e bruno, quanto più eglino s'allontanano dalla superficie della terra, cosicchè la maggior parte degli strati più profondi sono pressochè neri, bruciano tal volta, s'infiammano, e spandono un odore bituminoso come il carbone di terra. La causa di queste differenze parmi evidentissima: i primi strati dell' argilla impura essendo continuamente bagnati dalle acque piovane, che soltanto trapassano lo strato della terra vegetale senza fermarvisi, non sono molli, se non perchè

tempo un odore bituminoso, e cuocendole al fuoco spandono da lungi l'odore dell'acido vetriolico: questi indizj provano, che le argille impure devono il lor colore al ferro: gli strati inferiori ricevendo gli scoli degli strati superiori, negli inferiori è più forte la tintura del ferro, più grande è la quantità degli acidi, onde quest' argilla impura degli strati più bassi è non solamente più bruna o più nera, ma anche più compatta a segno di quasi pareggiare la pietra nella durezza; in questo stato l'argilla impura prende i nomi di *schisto* e d'*ardesia*; e benchè queste

sono sempre imbibiti d'acqua, che non può scolare in questa terra, che con lentezza; al contrario gli strati inferiori, essendo altrettanto più compressi dagli strati superiori, quanto più eglino sono profondi, e l'acqua penetrandovi più difficilmente, sono anche altrettanto più compatti e duri.

I più superficiali strati d'argilla sono giallicci o mischiati di giallo e di grigio, perchè le acque piovane, infiltrandosi nello strato della terra vegetale, che è sempre di un giallo più o men carico, strascinano le più attenuate molecole di questa terra, e scolando ne' più vicini strati d'argilla impura vi depongono parte di questa terra gialla, e loro così comunicano questo colore; quindi queste acque non ancora del tutto libere di questa medesima terra arrivando agli strati troppo compatti e troppo duri per potere infiltrarvisi serpeggiano tra le fessure e commessure di questi ultimi strati, abbandonando a poco a poco anche il rimanente di questa terra gialla, del che possiamo seguire la traccia a grandi profondità. *Proseguimento della nota comunicata dal Sig. Nadault.*

due materie non ſieno veramente che argille indurite, tuttavia eſſendoſi ſpogliate della duttilità per veſtire qualità nuove; abbiam creduto di ſepararle dalle argille sì pure che impure, e trattarne nel ſeguente articolo.

DEGLI SCHISTI
E DELL' ARDESIA.

LE molecole dell' Argilla sono spugnose e molli, non così quelle dell' ardesia e dello schisto, le quali perdettero quella mollezza e tessitura, che rende l'argilla allo stato di poter imbeversi d'acqua; lo diseccamento solo dell' argilla può produrre quest' effetto, massime se ella è stata esposta ad un lungo e forte calore, avendo digià noi veduto, che riducendo quest' argilla cotta in polvere, non più è fattibile farne una pasta duttile; tuttavia parmi che due misture abbiano potuto contribuire alla diminuzione della mollezza naturale dell' argilla, ed a convertirla in ischisto ed in ardesia: la prima di esse è quella della *mica*, la seconda quella del *bitume*: imperciocchè tutte le ardesie e tutti gli schisti sono più o meno sparsi o impastati di mica, e contengono parimente una certa quantità di bitume più grande nelle ardesie, minore nella maggior parte degli schisti, e dalla combustione resa sensibile in ambidue.

Questo miscuglio di mica e questa tintura di bitume ci mostrano la produzione degli schisti e delle ardesie come una formazione

ſecondaria fatta dalle argille, e due notabili circoſtanze ne fiſſano anche l'epoca; la prima è quella della mica diſſeminata, la quale prova, che fin d'allora le acque aveano tolte delle particole dalla ſuperficie delle primitive vetriformi rocche e ſoprattutto dei graniti, ſe ne aveano da traſportare gli ulteriori detrimenti; imperciocchè nelle argille pure non trovaſi mica, o almeno ella vi è cangiata di natura pel travaglio intimo dell' acqua ſulle polveri vetriſcibili, da cui è riſultata la terra argilloſa. Il bitume, di cui le ardeſie ſono più o meno impregnate è la ſeconda circoſtanza, che unita all' effigie degli animali e de' vegetabili impreſſe ſulle ardeſie fiſſa dimoſtrativamente, che la loro formazione è poſteriore allo ſtabilimento della natura vivente, ſe devono contenerne gli avanzi.

La poſizione dei grandi ſtrati degli ſchiſti e dei letti sfoglioſi delle ardeſie merita un' attenzione particolare: i letti dell' ardeſia non ſempre hanno una poſizione orizzontale; eſſi ſovente ſono molto inclinati come quelli dei carboni di terra (*a*); analogia, che

(*a*) Nelle petriere d'ardeſia d'Angers, i letti ſono quaſi perpendicolari; ſono egualmente inclinati a Mézières preſſo a Charleville; a Lavagna nello Stato di Genova: nulladimeno in Bretagna le ardeſie ſono in letti orizzontali, come gli ſtrati dell' argilla.

che si deve riunire a quella della presenza del bitume nelle ardesie; i loro fogli dilatansi secondo il piano di questa inclinazione, argomento che i letti sono stati deposti secondo il pendío del terreno, e che i fogli sonosi formati pel disseccamento e per la contrazione della materia, seguendo delle linee più o meno avvicinanti alla perpendicolare.

Gli strati degli schisti infinitamente più considerabili e più comuni che non i letti d'ardesia (*b*) sono generalmente addossati ai fianchi delle primitive montagne, e discendono con loro per nascondersi ne' valloni, e spesso ricomparire al di là rialzandosi sulla montagna opposta (*c*).

(*b*) In Francia non vi sono che due o tre petriere buone d'ardesia; non se ne conosce che una o due in Inghilterra; ed una sola in Italia, a *Lavagna* negli Stati di Genova; quest' ardesia benchè nera è buonissima, ne sono coperte tutte le case di Genova; se ne riveste l'interno delle cisterne, nelle quali si conserva l'olio d'oliva a Lucca ed altrove: l'olio vi si conserva meglio che nelle cisterne di piombo o intonacate di gesso opaco.

(*c*) Il paese schistoso (dalla parte delle Cevenne vicine alla montagna dello Sperone) comincia dal villaggio di Beaulieu e seguita la strada che conduce a Vigan; ed, allorchè si è arrivato al ruscello di Gazel, trovansi dei talchi; quando si è al capo di Morèse, e che siasi disceso incirca cinquanta tese in un piccolo vallone, veggonsi delle rocche di schisto e d'ardesia proprie a coprire le case: il

Dopo il quarzo, ed il granito, la più abbondante delle materie solide di genere vetroso è lo schisto. Egli forma delle colline, ed inviluppa spesso l'ossatura delle montagne fino ad una grande altezza. La più parte de' più elevati monti non offrono alla loro cima che quarzi o graniti, e quindi su i loro pendj e ne' loro contorni questi medesimi quarzi e graniti, che compongono il nocchio della montagna, sono circondati da una

mezzo del capo di Morèse, che guarda il Levante, è di talco; le rocche, che principiano al fiume d'Arre, e che continuano fino al ponte dell' Arbon, sono di un durissimo schisto e di ardesia facile a sfogliarsi: questa estensione può essere incirca di una mezza lega in quadrato; arrivato che siasi a metà-costa ... Miransi delle grandi tavole di schisto, che compongono la coperta del terreno schistoso ed ardesiato: questo schisto è ordinariamente durissimo, sparso in tutte le sue parti di un quarzo egualmente durissimo, che seco lui forma un' intima unione . . . Dividonsi queste roccie schistose in istrati da quattro linee fino a tre pollici di spessezza, esse sono pressochè sempre nei bassi fondi uno o due piedi sepellite sotto terra: la rocca, che somministra dell' ardesia tenera, acquista sempre della durezza, quando sia esposta all' aria; tutte le case di que' cantoni sono coperte di quest' ardesia. Quando si ascende sulla montagna dello Sperone, che comincia al capo di Coste situato sulla strada, che conduce quasi fino alla cima della montagna, si osserva, che la rocca non è che schisto o ardesia, continuando su tutta la superficie della montagna, che è dirimpetto a Montpellier al dissopra della situazione del capo di Coste; la maggior parte del terreno è di tenerissima ardesia' *Mémoires de M. Montet in quelle dell' Accademia delle Scienze anno 1777.*, pag. 640.

grande ſpeſſezza di ſchiſto, i cui ſtrati, che coprono la baſe della montagna, ſi trovano talvolta miſchiati di quarzo e di granito dalla ſommità ſtaccato.

A quattro generali varietà poſſiamo ridurre tutti i diverſi ſchiſti; la prima, degli ſchiſti ſemplici, i quali non ſono che argille più o meno dure, e poveriſſime di bitume e di mica; la ſeconda, degli ſchiſti, che come l'ardeſia, ſono miſchiati di molta mica e d'una ſufficiente quantità di bitume per eſalarne l'odore al fuoco; la terza, degli ſchiſti, dove il bitume è in tale abbondanza, che abbruciano appreſſo a poco come i carboni di terra di cattiva qualità; e finalmente gli ſchiſti piritoſi, che ſono i più duri di tutti nella loro petriera, ma che ſi diſciolgono, dacchè ne ſono tratti fuora all'aria, e per l'umidità sfiorendoſi. Queſti ſchiſti meſcolati, e penetrati di materia piritoſa non ſono sì comuni, come gli ſchiſti impregnati di bitume, tuttavia in alcuni luoghi ſe ne oſſervano ſtrati e banchi conſiderabiliſſimi (*d*). Noi vedremo in ſe-

(*d*) „ Quanto più ſi avanza, dice il Sig. Monnet, verſo la Ferrière-bechet in Normandía, tanto più la rocca di quella catena di colline diviene ſchiſtoſa; ed arrivato che ſiaſi nel villaggio, ſi vede, che la rocca ha fatto un ſalto conſiderabile; imperciocchè allora non ſi ſcorge che uno ſchiſto nero e sfoglioſo, in una parola, un vero ſchiſto piritoſo .... Il belliſſimo color nero di queſta

guito che questa materia piritosa è abbondantissima alla superficie e ne' primi strati della terra.

Tutti gli schisti sono più o meno mescolati di particelle micacee, ed in alcuni pare, che la mica superi l'argilla (*e*). Quegli schisti, che

---

sostanza fece credere ad alcuni Particolari, ch' ella fosse della medesima natura della matita nera ... Il Curato della Ferrière-bechet fece scavare nella sua corte, dove questa pretesa matita pareva la migliore, cioè la più nera ... Ma mentre formava dei progetti di fortuna, s'accorse, che scomparivano le linee ed i segni, che si facevano con quella materia; che quella medesima materia messa in mucchio scaldavasi e cadeva in polvere; che le acque, che l'aveano lavata, erano vetrioliche ed alluminose ...

Da tutto ciò, che abbiam detto, si conchinderà, che lo schisto della Ferrière-bechet differisce essenzialmente di molto tanto dagli schisti colorati, che da molti altri: dunque a torto fu confuso con essi, e massimamente attribuendogli le medesime qualità, come d'ingrassare le terre ... Chi praticò questa materia ne' campi, ebbe la disgrazia di veder tutto abbruciato. " *Mémoire sur la carrière de schisto de la Ferrière-bechet, Journal de Physique, mese di Settembre* 1777., *pag.* 214. *e seg.*

(*e*) Il *macigno* degli Italiani è uno schisto di questa specie, ve ne sono delle colline intere a Fiesoli presso Fiorenza. „ Gli strati superiori di quelle petriere di *macigno*, dice il Sig. Ferber, sono sfogliosi e sottili, frammischiati di piccoli strati argillosi, (*l'Autore avrebbe dovuto dire* limose; *imperciocchè io son persuaso che que' piccoli strati frammischiati sono di terra vegetale e non d'argilla*) quanto più si discende il macigno diventa più compatto, egli non forma che una massa, da cui

contengono poco bitume e molta mica, ſono le migliori pietre per coſtruire fornelli di fuſione di mine di ferro e di rame; al fuoco più lungo tempo reſiſtono della pietra arenoſa, la quale per dura, ch'ella ſia, ſi ſgrana; eſſi reſiſtono anche meglio dei graniti, i quali ad un gagliardo fuoco liquefanſi, e ſi convertono in iſmalto; eſſi ſono preferibili alla pietra calcare, la quale in verità può reſiſtere per qualche meſe all'azione di tali fuochi, ma deſſa ſul momento, che ceſſa il fuoco, e dall'umidità dell'aria per conſeguenza viene aſſalita, ſi riduce in polvere di calce; gli ſchiſti al contrario conſervano la loro natura e la loro ſolidità durante e dopo l'azione di queſti fuochi anche per lunghiſſimo tempo continuata (*f*); imperciocchè queſt'

ſe ne levano dei grandiſſimi ceppi . . . Nel macigno compatto ſi trovano quà e là degli arnioni d'*argilla* indurita, ed una moltitudine di piccole macchie nere, qualche volta anche degli ſtrati o vene di carbone di terra (*altra prova che i ſuindicati ſtrati e queſti arnioni non ſono d'argilla, ma di terra vegetale o limaccioſa; le macchie nere certamente indicano per loro origine il bitume d'una terra limoſa:* Vi è del macigno di due colori; ma il migliore per fabbricare ed il più durabile, è quello d'un giallo-bigiccio miſchiato d'ocra ferruginea. " *Lettres ſur la Minéralogie*, ec. *pag.* 4.

(*f*) Si trova a Waley in diſtanza di due leghe da Clermont in Argonna, preſſo a Sainte-Méněhould, una pietra, da cui pare che ſi poſſano tirare dei grandiſſimi vantaggi, ella è di colore argilloſo,

azione è limitata ad un solo principio d'intonicatura sulla loro superficie, e vi vorrebbe un fuoco di più anni per alterarne la massa ad alcuni pollici di profondità.

I più esteriori letti degli schisti, cioè quelli, che sono immediatamente sotto lo strato della terra vegetale, si dividono in grandi pezzi, che affettano una figura romboidale (g); appresso a poco come le pietre areno-

---

senza fessure e senza commessure almeno apparenti, l'acqua forte non vi fa alcuna impressione: la sua principale proprietà è di resistere all'azione del fuoco il più gagliardo senza calcinarsi, se ella è impiegata secca; può servire alla costruzione delle volte de' fornelli di vetrerie, di majolicherie, ec. si assicura, ch' ella vi dura venti anni senza alterazione. *Journal historique ec. politique*, *mese di Luglio* 1774., *pag.* 173.

(g) Questa proprietà, dice il Sig. Guettard, è troppo singolare per passarla sotto silenzio: per lo più marcasi questa figura principalmente nei piccoli pezzi, che compongono il banco più esteriore chiamato *cosse*; questi pezzi formano dei rombi, dei quadrati lunghi, dei quadrati quasi perfetti, delle romboidi o delle figure tagliate irregolarmente ma di faccie sempre d'un paralellogrammo: ne' quartieri de' grandi banchi non così bene si distinguono queste differenti figure; tuttavia possiamo dire che questi banchi formano dei grandi quadrati lunghi a bastanza regolari: tal' è la prima idea, che si presenta, allorchè si esamina attentamente una petriera d'ardesia, tal' è almeno quella ch' io presi vedendo la petriera della Ferrière in Normandia.

Tanto questa petriera, che quella d'Angers hanno un banco di *cosse* d'un piede o due di profondità,

se, che sono mescolate di materia calcare, affettano questa medesima figura in piccolo; ma ne' letti inferiori degli schisti quest' affettazione di figura è molto meno sensibile, ed anche non più si ravvisa; altra prova, che la figurazione de' minerali dipende dalle

---

il quale è un composto di piccole pietre posate obbliquamente le une sulle altre, che facilissimamente si staccano, e che affettano la figura d'un parallellogrammo regolare o irregolare: le loro coste sono unite ma ordinariamente in piano, ciò che rende le pietre poco tra loro enaci e facilissime ad essere separate; che se questi lati sono trasversalmente tagliati, l'unione delle pietre è maggiore, elleno sono in qualche modo meglio intralciate, fanno un banco più difficile a rompersi, ma però in generale anch' esso assolutamente fragile.

Sono molto più considerabili in profondità i letti, che gli vengon appresso, le loro pietre hanno talvolta quindici o venti piedi d'altezza a differenza di quelle del letto di coffe, che qualche volta non arrivano a due o tre pollici di lunghezza e poco più di larghezza e di spessezza . . . .

Non è però che le pietre de' letti immediatamente sotto al letto di coffe abbiano la quì sopra accennata altezza, ma questa cresce a proporzione che più si va scostando dal letto di coffe, nè soltanto ne cresce l'altezza, ma divengono anche più fine e più facili a lavorare . . . . Si scava cinquanta, sessanta piedi, ed anche di più prima di trovare un buon banco, e scoperto che sia, si prosegue il cavo, finchè il banco cangi, di modo che queste petriere hanno qualche volta più di cento piedi di profondità. *Mémoire de M Guettard in quelle dell' Accademia delle Scienze, anno 1757., pag. 52.*

parti organiche, ch' essi contengono; imperciocchè i primi letti dello schisto ricevono dalle distillate acque le impressioni della terra vegetale, che li ricopre, quindi è, che per l' azione degli elementi attivi contenuti in questa terra gli schisti del letto superiore prendono una sorta di figurazione regolare, la cui apparenza non più sussiste ne' letti inferiori, nulla potendo ricevere dalla terra vegetale per esserne troppo lontani e separati da una grande spessezza di materia impenetrabile all' acqua.

Del rimanente lo schisto comune non si disfa in foglietti così sottili come quelli dell' ardesia, non resiste al pari di lei alle impressioni degli elementi umidi; ma resiste egualmente all' azione del fuoco avanti di vetrificarsi; e poichè contiene una piccola quantità di bitume, perciò pare che bruci prima di fondersi. Vi sono anche degli schisti tanto soggetti all' infiammazione, come lo può essere il carbone di terra, effetto che ha ingannati alcuni Mineralogisti, e loro ha fatto pensare, che il fondo del carbone di terra altro non fosse che quello degli schisti, cioè argilla mischiata di bitume, quando in realtà la sostanza di questo carbone è una materia vegetale più o meno disciolta, e se si trova argilla frammischiata nel carbone, ella non vi esiste che come materia straniera; ma egli è vero che la quantità del bitume e della materia piritosa

è forse egualmente grande in certi schisti che ne' carboni di terra impuri e di cattiva qualità; egli è vero che vi sono delle argille sopprattutto negli strati più bassi talmente mescolate di bitume e di pirite, che facilissimamente s' infiammano; ma elleno però sono nel medesimo tempo seche e dure quasi come lo schisto, ciò che indica, che questo bitume di argille e di schisti siasi formato ne' primi tempi della natura vivente per la scomposizione degli animali e de' vegetali i cui olj e grassi presi dall' acido si sono convertiti in bitume; massime poi che sì le argille come gli schisti contengono ordinariamente tanto più bitume, quanto più sono profondi e vicini alle vene di carbone, alle quali servono di letto e d'inviluppo; imperocchè quando non si trova ardesia al disotto degli schisti, possiamo sperare di trovarvi carboni di terra.

Nei più profondi strati incontransi delle argille, che rassomigliano agli schisti ed anche alle ardesie per l'apparenza della loro durezza, del lor colore e della loro infiammabilità; tuttavia quest' argilla esposta all' aria dimostra benpresto le differenze, che la separano dall' ardesia, ella non dura lungo tempo senza sfogliarsi, imbeversi d'umidità, rammollirsi e ripigliare la sua qualità d'argilla; non così le ardesie, che, invece d'ammollirsi all' aria, viemmaggiormente indurano; i cattivi schisti si porranno nel numero di queste dure argille. I 5

Poichè tutte le argille, tutti gli ſchiſti e le ardeſie tutte furono primitivamente formate da ſabbie vetriformi attenuate e diſciolte nell' acqua, non poſſiamo diſpenſarci d'ammettere differenti gradi di ſcompoſizioni in queſte ſabbie; e diffatti nell' argilla veggonſi dei grani ancora interi di ſabbia vetriforme, che ſono poco o nulla alterati, ſe ne ravviſano degli altri, che hanno ſubíto un ſufficiente grado di decompoſizione. S' incontrano dei piccoli letti di queſta ſabbia, dove è per metà sfigurata; nelle ardeſie e negli ſchiſti la mica vi è ſovente tanto aſſottigliata e dolce al tatto, che pareggia il talco, coſicchè poſſiamo ſeguire tutti i ſucceſſivi gradi di decompoſizione delle vetriformi ſabbie fino alla loro converſione in argilla. Le argille impure meſcolate di queſte vetriformi ſabbie troppo poco diſciolte non hanno ancora acquiſtata la loro intera duttilità; ma, in generale, l'argilla ſteſſa più molle diventa altrettanto più dura, quanto più ella è diſeccata ed impregnata di bitume, ed altrettanto più sfoglioſa, quanto più ella è miſchiata di mica.

Io non veggo, che ſi poſſa attribuire ad altre cauſe fuorchè al diſeccamento ed al miſcuglio di mica e di bitume, quella ſiccità delle ardeſie e degli ſchiſti, che ſi riconoſce fino nelle loro molecole; ed io m'immagino, ch' eſſendo queſte molecole meſcolate di un grande numero di particole mi-

cacee, ciaſcuna pagliuola di mica avrà dovuto attrarre l'umidità da ciaſcuna molecola d'argilla, ed il bitume, ricuſando per altra parte ogni umidità, avrà potuto indurire l'argilla al punto di cangiarla in iſchiſto ed in ardeſia; d'allora le molecole d'argilla ſaranno rimaſte ſecche, e gli ſchiſti compoſti di queſte molecole diſeccate e di mica avranno acquiſtata una ſufficiente durezza per eſſere come i bitumi impenetrabili all' acqua; imperocchè independentemente dall' umidità, che le miche dovettero attrarre dall' argilla, dobbiamo anche oſſervare, che, eſſendo miſchiate in quantità in tutti gli ſchiſti ed ardeſie, la ſola miſtura di queſte particole ſecche, che pare meno intima che abbondante, ha dovuto laſciare dei piccoli voti, pe' quali ha potuto ſcolare l'umidità contenuta nelle molecole d'argilla.

Queſta quantità di mica contenuta nelle ardeſie ſembrami lor dare alcuni rapporti coi talchi; e ſe l'argilla fa il fondo della materia dell' ardeſia, poſſiam credere, che la mica ne ſia la lega e le dia la forma; imperciocchè le ardeſie ſi ſcheggiano come il talco in ſottili foglj; elleno partecipano della loro ſiccità ed egualmente reſiſtono alle impreſſioni degli elementi umidi; finalmente elleno ſi cangiano egualmente in vetro bruno per opera d'un violento fuoco. Diremo dunque, che l'ardeſia partecipa della natura di queſto primitivo vetro; conſi-

derandola attentamente a giorno chiaro, la sua superficie presenta un' infinità di particole micacee, le quali sono tanto più apparenti, quanto migliore è la qualità dell' ardesia.

La buona ardesia non trovasi giammai ne' primi strati dello schisto; le di lei meno profonde miniere sono a trenta o quaranta piedi; quelle d'Angers sono a due cento. Gli ultimi letti dell' ardesia come quegli dell' argilla sono più neri dei primi; quest' ardesia nera de' letti inferiori esposta per qualche tempo all' aria piglia nulladimeno, come le altre, il colore tirante al turchino, che tutte mantengono per lunghissimo tempo, finchè a poco a poco lo cambiano in uno più tenero, in un bianco bigiccio, ed è allora, ch' esse brillano di tutti i riflessi delle particole micacee, che contengono e con tanto più splendore, quanto più è lunga pezza, che sono esposte alle impressioni dell' aria.

Non ravvisasi ardesia nelle molli argille e penetrate dalla umidità delle acque; l'ardesia però si riconosce negli schisti, anzi eglino stessi non sono che rozze ardesie; per lo più le miniere d'ardesie sono annunciate (*b*) da un letto di schisto nericcio di alcuni

(*b*) „ L'Ardesia d'Angers è formata da banchi più o meno alti d'una pietra, che facilmente si divide in fogli: questi banchi sono inclinati all' oriz-

pollici di spessezza, il quale immediatamen-

---

zonte, ed hanno in generale una verticale altezza molto considerabile; i primi sono ordinariamente i meno alti, e quello, che è alla superficie della terra, sovente non è composto che di piccoli quartieri di pietra d'una figura romboidale, e facilmente separantisi gli uni dagli altri.

Dopo il primo banco non è cosa rara di vederne di diversi piedi di altezza successivamente crescente a proporzione che si discende, di maniera che i più inferiori hanno da venti in trenta piedi secondo questa dimensione su una larghezza indeterminata: questi comunemente sono quelli, che si ottengono con maggiore facilità; essi sono anche d'una pietra più fina, e probabilmente più omogenea.

Di rado questi letti sono gli uni dagli altri separati da strati di materie straniere . . . . Quasi mai si può assicurare una petriera d'ardesia al di là di venticinque *foncée* o ducento venticinque piedi; al di là di una tale profondità non si sa come impedire le cadute delle pietre.

Ordinariamente la pietra delle ultime *foncées* è la più perfetta, tuttavia non v'è regola sicura su questo suggetto; talvolta la pietra, che si estrae dopo la prima scoperta, trovasi buona per due o tre taglj, e quindi è fallaticcia per quattro o cinque; altre volte la petriera non dà buona pietra che alla quindicesima o sedicesima fonsée . . . altre volte finalmente continua a non valere un acca; tali sono quelle di terra rossa o della *maze* ...

Un punto interessante è di staccare le lamine d'ardesia in un modo uniforme, cosicchè abbiasi un'eguale grossezza in tutta la loro estensione . . . . Il modo, col quale i banchi d'ardesia sono composti, facilita questo travaglio; in certo aspetto essi sono grandi foglj semplicemente applicati gli uni su gli altri e posti in piedi, onde gli Operaj li separano perpendicolarmente per mezzo de' la-

te ſta ſotto lo ſtratto della terra vegetale; queſto primo letto di pietra ſchiſtoſa è diviſo da un gran numero di feſſure perpendicolari, come lo ſono i primi letti delle pietre calcaree, e poſſiamo egualmente farne del moëlon; ma queſto ſchiſto quantunque duro, non è però ſecco come l'ardeſia; egli è anche ſpugnoſo, ed eſpoſto per lungo tempo all' umidità ſi rammolliſce. I banchi inferiori al primo letto hanno più di ſpeſſezza e meno fenditure verticali, la loro continuità creſce colla lor maſſa a miſura che ſi diſcende, è difficil coſa di trovare dei banchi di queſta pietra ſchiſtoſa di quindici o venti piedi di ſpeſſezza ſenza notabili falli. La finezza del grano di tali ſchiſti, la loro ſiccità, la loro purezza ed il loro nero colore creſcono in ragione della loro più profonda ſituazione; e d'ordinario è al più baſſo, dove ſi trova la buona ardeſia.

Su alcuni di queſti foglietti d'ardeſia mentre veggonſi delle impreſſioni di peſci a ſcaglie, di croſtacei e di peſci molli, di cui non ci ſono noti gli analoghi viventi, pochiſſime o niſſune cochiglie ci vien fatto di

---

ro conj: queſta direzione deve fare, che i quartieri, che ſi vogliono ſtaccare, non reſiſtano molto agli sforzi de' Lavoratori. „ *Memoires de M. Guettard in quelle dell' Accademia delle Scienze, anno* 1757., *pag.* 52. *e ſeg.*

riconoſcere (*i*). Queſti due fatti a primo colpo d'occhio pajon difficili a conciliare, maſſimamente che le argille, di cui non poſſiamo dubitare, che le ardeſie non ſieno almeno in parte compoſte, contengono un' infinità di cochiglie e di rado improonti di peſci. Ma ſi deve oſſervare, che le ardeſie ed in iſpecie quelle, dove trovanſi impreſſioni di peſci, tutte ſono ſituate ad una grande profondità; che le argille contengono una maggiore quantità di cochiglie ne' loro letti ſuperiori che negli inferiori; che quando ſi arriva ad una certa profondità, ſpariſcono tutte le cochiglie; altronde ſi ſa che il maggior numero delle conchiglie viventi abitano ſolamente le ſpiagge o i terreni elevati nel fondo del mare, e che vi ſono alcune ſpecie di peſci e di conchiglie, che vivono ſoltanto nelle vallate ad una profondità più grande di quella, dove tro-

(*i*) Comuniſſima è l' ardeſia nel cantone di *Glarus* (o Glaris nella Svizzera), le più belle petriere ſono nella vallata di *Seruft*, da dove ſe ne tirano dei foglj sì grandi e tanto ſpeſſi per fare delle tavole, che fanno un articol conſiderabile di traſporto. — Tra queſte ardeſie ſe ne conta una numeroſa quantità ricca dei più belli impronti di piante marine, e terreſtri, d' inſetti e di peſci sì interi che in iſcheletri: ne vidi delle ſcielte nel *Blattenberg*. la cui nettezza, perfezione e grandezza nulla laſciavano a deſiderare. *Lettres ſur la Suiſſe, par M. Will. Coxe, avec les additions de M. Ramond, Tomo I.., pag.* 69.

vanſi comunemente tutti gli altri peſci e conchiglie. Ciò premeſſo poſſiamo penſare, che i ſedimenti argilloſi, che hanno formate le ardeſie a queſta grandiſſima profondità, non avranno potuto ſorprendere, deponendoſi, che quelle ſpecie in picciol numero di peſci o di cochiglie, che ſtanno ne' baſſi fondi, in cambio che le argille, che ſono ſituate più ſopra delle ardeſie, avranno avvolte tutte le cochiglie delle rive e degli alti fondi, dove trovanſi in molto maggiore quantità (*k*).

Noi aggiugneremo alle proprietà dell'ardeſia, che quantunque ella ſia meno dura della maggior parte delle pietre calcaree, ciò-

(*k*) *Nota*. Si trovano, benchè di rado, anche dei peſci petrificati nelle ſoſtanze calcari al diſſopra delle montagne; ma le ſpecie di queſti peſci non ſono incognite, nè perdute come quelle, che trovanſi nelle ardeſie. Scrive il Sig. Ferber, che nella raccolta del Sig. Moreni di Verona trovanſi alcuni peſci del Braſile ed il peſce alato, che non vivono nè nel Mediterraneo, nè nel golfo Adriatico; la pinna marina, oſſa d'animali e di piante eſotiche impietrite e modellate ſovra uno ſchiſto calcare; tutto eſtratto dalla montagna del Veroneſe detta *Montebolca*. (*Lettres ſur la minerulogie, par M. Ferber, pag. 27.*). — Oſſerviamo che queſti peſci, che hanno ancora gli analoghi viventi non ſono ſtati impietriti, che lungo tempo dopo quegli, di cui abbiamo perdute le ſpecie; ond'è che quegli, che eſiſtono ancora in iſpecie ſono al di ſopra delle montagne, e gli altri, che ſono ſenza analoghi viventi, ſen giacciono nelle ardeſie a grandi profondità.

nonoſtante biſogna impiegare la mazza ed i conj per trarla dalla ſua petriera; che la buona ardeſia non fa efferveſcenza cogli acidi, e che neſſun' ardeſia o ſchiſto ſi riduce in calce, ma che ad un fuoco violento eſſi ſi convertono in una ſpecie di vetro bruno ſovente tanto ſpumoſo per nuotare ſull' acqua. Noi oſſerveremo ancora, che prima di vetrificarſi, bruciano in parte, eſalando un odore bituminoſo; e finalmente, che ridotti in polvere, quella dell' ardeſia è dolce al tatto, come la polvere dell' argilla ſecca; ma che queſta polvere d'ardeſia ſtemperata coll' acque non ripiglia aſciugando non ſolamente la ſua durezza, ma nemmeno la conſiſtenza dell' argilla.

Lo ſteſſo miſcuglio di bitume e di mica, che dà all' ardeſia la ſolidità, fa nello ſteſſo tempo, ch' ella non poſſa imbeverſi d'acqua; laonde quando ſi voglia provare la qualità d'un' ardeſia, baſta immergere nell' acqua la coſta d'un foglio ſoſpeſo verticalmente: ſe l'acqua non è aſpirata dal ſucchiamento capillare, e conſeguentemente l'acqua non bagni l'ardeſia al diſſopra del ſuo livello, avraſſi la prova della ſua eccellente qualità; imperocchè le cattive ardeſie, e la maggior parte di quelle, che adopranſi a coprire le fabbriche, ſono ſpugnoſe, e s'imbevono meno o più d'umidità, coſicchè il foglio d'ardeſia, che ha un' eſtremità immerſa nell' acqua, umetteraſſi meno o più

in altezza in ragione della sua buona o cattiva qualità (*l*); la buona ardesia può pulirsi, e se ne fanno tavole d'ogni dimensione: ne furono vedute lunghe dieci ed anche dodici piedi, e proporzionatamente larghe.

Quantunque gli schisti variino in durezza, tuttavia generalmente sono più teneri dell' ardesia, e di un colore meno forte; non si possono avere dello schisto i foglj così sottili, come si ottengono dall' ardesia, benchè quello contenga maggior quantità di mica, che non questa, forse perchè l'argilla, che ne fa il fondo, sia composta di mo-

---

(*l*) Il Sig. Samuel Colepress dice, che l'ardesia d' Inghilterra dura lunghissimo tempo, e che rimane sulle case per diversi secoli; per conoscere, egli aggiugne, la buona ardesia, prendete 1. la pietra tagliata molto sottile, battetela contro qualche materia dura, se ne sorte un suono chiaro, questa pietra non è crepolata, ma soda e buona; 2. quando la si taglia non deve rompersi; 3. se dopo essere stata nell' acqua per due, quattro ed anche otto ore, acquistò maggior peso anche dopo che sia stata asciugata, è segno, che si è imbevuta d'acqua, e perciò non può essere di lunga durata; 4. il turchino tirante al nero prende volentieri l'acqua; quella, che è d' un leggiero turchino, è sempre la più compatta e la più soda, al tatto dev' essere non morbida come la seta, ma dura e scabrosa; 5. se, essendo immersa la metà nell' acqua per una giornata intera non più di sei linee attrae l'acqua al disopra del suo livello, questo sarà una prova, che l'ardesia è di una soda tessitura. " *Collection académique, Partie étrangére, Tomo IV.*, *pag.* 10. *e* 11.

lecole groſſolane, e che quantunque in parte diſeccate, conſervano ancora la loro qualità ſpugnoſa; ovvero la loro mica più aſpra e meno attenuata non ha acquiſtata, raddolcendoſi quella tendenza alla conformazione talcoſa o sfoglioſa, che pare che comunichi alle ardeſie; per il che ſe lo ſchiſto ridotto in ſottili lamine, peggiora all' aria, egli non può ſervire in vece dell' ardeſia, ma fa duopo impiegarlo in volume per fabbricare.

Diſſi che le colline calcari avevano l'argilla per baſe, ed io ho inteſo non ſolamente le argille impure o argille molli comuni, ma anche gli ſchiſti cioè le ſecche argille; la maggior parte delle montagne calcari ſono collocate ſull'argilla o ſullo ſchiſto (*m*). „ I monti, dice il Sig. Ferber,

(*m*) „ Io riconobbi . . . . che vi è ſempre dello ſchiſto ſotto i terreni calcari delle montagne del Padovano, del Vicentino e del Veroneſe, che fanno parte della catena, che ſepara l' Alemagna dall' Italia; trovai parimente ſchiſto ſotto le montagne dell' Auſtria, della Stiria e della Carniola. Aſſicurommi il Sig. Arduini che è lo ſteſſo in una parte degli Appennini; in ciò convengono il Sig. Targioni Tozzetti *ne' ſuoi Viaggi in Toſcana*, ed il Sig. Profeſſore Baldaſari *in actis Academiæ Sinenenſis* . . . Fino il marmo *ſalin* di *Carrara* e di *Seravezza* ha lo ſchiſto per baſe . . . Vi baſti preſentementemente (parla al Sig. Cavaliere de Born) di ſapere, che lo ſchiſto ſ' eſtende ſotto le montagne calcari del Vicentino e del Veroneſe, e che malgrado il ſilenzio dei più grandi

della Stiria inferiore, di tutta la Carniola, e fino a Vienna in Austria sono formati di strati orrizzontali più o meno alti (di pietra calcare) ammassati gli uni sugli altri, ed hanno per base un vero schisto argilloso, cioè un'ardesia turchina o nera, ovvero uno schisto di corno mischiato di quarzo e di mica penetrato d'una piccola porzione d'argilla. Ebbi; prosegue egli, quasi ad ogni passo l'occasione di convincermi, che questo schisto s'estende senza interruzione sotto quei monti calcari; qualche volta anche si vede allo scoperto innalzarsi sopra il piano di terra, e dopo essersi mostrato per un certo tempo, di nuovo si seppellisce sotto la pietra calcare (n). "

Dunque l'argilla, o sotto la sua propria forma, o sotto quella d'ardesia e di schisto, compone la prima terra, e forma i primi strati, che sieno stati trasportati e deposti dalle acque. Questo fatto s'accorda con tutti gli altri a provare, che le materie vetriscibili sono le prime e primitive sostanze, poichè l'argilla nata dai loro avanzi è la

Scrittori, in molte parti di queste montagne vi furono altre volte delle eruzioni di volcani, i quali verisimilmente aveano i loro fuochi al disotto della pietra calcare nello schisto ed anche più in giù. " *Lettres sur la Minéralogie, par M. Ferber, pag. 30. e seg.*

(n) *Ivi, pag. 4.*

prima terra, che abbia coperta la superficie del globo. Vedemmo di più, che in questa terra è generalmente, dove trovansi i nicchj di specie antiche, che nelle ardesie è parimente, dove osservansi le effigie di pesci incogniti, che appartennero al primo Oceano. Aggiugniamo a questi gran fatti una riflessione non meno importante, che richiama insieme e l'epoca della formazione degli strati d'argilla, ed i grandi movimenti, che duravano ancora a rovesciare la prima natura: un gran numero di questi letti di schisti e d'ardesie sembrano violentemente inclinati, e ciò probabilmente perchè furono deposti sulle volte delle grandi caverne, avanti che il loro stivamento facesse inclinare le masse, che le caricavano; quando all' opposito gli strati calcari, collocati più tardi sulla terra ferma, di rado offrono inclinazione ne' loro banchi, i quali per lo più sono orizzontali, o se qualche volta in pendío, certamente molto meno degli ordinarj letti degli schisti ed ardesie.

DELLA CRETA CALCARE. (*)

Fin quì non abbiamo parlato che di materie spettanti alla prima natura; cioè di quarzi, di diaspri, di porfidi, di graniti, i quali tutti sono immediati prodotti del fuoco primitivo: delle pietre arenose, delle argille, degli schisti, delle ardesie, tutti detrimenti delle prime sostanze, e che quantunque trasportati, penetrati, figurati dalle acque, ed anche mescolati delle prime produzioni di questo secondo elemento, nientedimeno appartengono alla gran massa primitiva delle materie vetriformi, le quali sole nella prima epoca componevano il globo intero. Presentemente consideriamo le materie calcari che tanto abbondano, ed in tanti luoghi sulla prima superficie del globo, e che propriamente sono opera dell'acqua e suo immediato prodotto: è in quest'elemento diffatti, dove formaronsi le sostanze calcari, le quali dapprima non esistevano, nè poterono nascere se non coll'intermezzo dell'acqua, e che non solamente furono traspor-

(*) Solamente in quest' articolo spiegossi il Sig. Conte de Buffon, cosa intenda col nome di *craie*, cioè la *creta calcare*, onde *creta calcare* si sostituirà all' espressione di *pietra cretosa* finora usata.

tate, amucchiate e dispolte dai suoi movimenti, ma parimente combinate, composte, e prodotte nel seno del mare.

Questa produzione d'una nuova sostanza petrosa per mezzo dell'acqua è una delle più maravigliose opere della Natura, e nel medesimo tempo una delle più universali: forse il suo primo parto fu il più fecondo sì nella moltiplicità delle specie che nel numero di esse; questa generazione fu quella delle conchiglie, delle madrepore, dei coralli, e di tutte le specie, che filtrano il suco petroso e producono la materia calcare, senza che mai alcun altro agente, alcun' altra potenza particolare della Natura possa o abbia potuto formare questa sostanza. La moltiplicazione degli animali a nicchj è tanto prodigiosa, che in mille luoghi i marinaj hanno da temere rialzamenti, banchi, alti fondi, sommità di sotto-marini colli, tutti di base e di massa formati d'ammucchiamento di spoglie di questi animali (a). E di quanto non

(a) „ Tutte le basse Isole del Tropico australe probabilissimamente sono state fabbricate dagli animali del genere de' polipi, che formano i *litofiti*; quei animaletti innalzano a poco a poco sopra una base impercettibile la loro abitazione, che s'estende di più in più a misura, che la sua struttura viemaggiormente s'estende: io ho veduto di simili larghe strutture in tutti i gradi di loro costruzione. *Observations de Forster, à la suite du second Voyage de Cook*, pag. 135. Queste isole per lo più sono

dovette esser maggiore il numero di tali operai

legate le une alle altre con rialzi di rocce di corallo, *lo stesso ivi* . . . Noi scoprimmo le isole vedute dal Sig. di Bougainville ai 17. g 24' di latitudine, e 141. g 39' di longitudine ovest; una di quelle basse isole, a metà sommerse, non era che un gran banco di corallo di venti leghe di giro. *Cook*, *Second Voyage*, *Tomo I.*, *pag.* 293. . . . Incontrossi una cintura di piccole isole tra loro unite per un ramo di rocche di corallo: *lo stesso Tomo II.*, *pag.* 285. . . Approdammo all' isola Selvaggia (una di quelle *degli Amici*); le sue rive non erano che roccie di corallo ,, *Lo stesso Tomo III.*, *pag.* 10. Quella moltiplicazione di isole basse e di banchi, dove si perdette il navigatore Roggevin, fu riveduta e riconosciuta dai Sigg. Byron e Cook; tutte quelle isole non sono sostenute che da banchi di corallo elevati dal fondo del mare fino alla sua superficie. (*Veggasi il Capo XI. de la relation du second Voyage du capitaine Cook, traduzione francese*, *Tomo II. pag* 275) Da que' bravi Osservatori fu sì bene veduto questo stupendo fatto, che non si può rivocarlo in dubbio, e somministra al Sig. Forster questa bellissima riflessione. ,, Il picciolo verme fabbricator del corallo, e che è sì insensibile, che appena si distingue da una pianta, aggrandisce la sua abitazione, e costruisce un edificio di rocche da un punto del fondo del mare, che l' Arte umana non può misurare, fino alla superficie delle sue onde; egli così prepara una base alla residenza dell' uomo. " *Forster second Voyage de Cook*, *Tomo II.*, *pag.* 283. — Vegganfi di più tutte le relazioni dei Navigatori su gli scandaglj caduti sopra di rocche di conchiglie, sulle tagliate gomene e funi delle ancore contro i rialzi di madropore e di coralli. — Traversando la Picardia, la Fiandra

rai del vecchio Oceano nel fondo del mare universale, allorchè questo mare assalì tutti i principj di fecondità sparsi sul globo animato dal suo primo calore.

Senza questa riflessione potressimo noi sostenere la vista veramente opprimente delle masse delle nostre montagne calcari (*b*) interamente composte di materia tutta risultante da spoglie dei primi abitanti del mare. Noi ne veggiamo a ciascun passo i prodigiosi am-

francese, la Champagne, la Lorena alemanna, il paese Messin, ec. il Sig. Monnet osservò, che trovansi cochiglie fino alla profondità perpendicolare di trecento piedi principiando dalle più profonde vallate . . . Appresso a Clermont villaggio del principato di Liegi mostransi anche dei banchi di corallo o di madrepore di più di sessanta piedi di altezza. Questi banchi sono diritti come muraglie, e molto rassomigliano a quegli descritti dal capitano Cook, e situati vicino alla nuova Guinea; fra i detti banchi vi si cava del buon marmo." *Tableau des Voyages Minéralogiques de M. Monnet, Journal de Physique. Febrajo* 1781.. *pag.* 160. *e seg.*

(*b*) Erasi fatta una grande apertura in una delle più profonde valli del basso Bolognese col disegno di scoprirvi del carbone, il Sig. Monnet profittò di essa per osservare fin dove arrivassero i banchi di pietra calcare e le cochiglie: quest' apertura di cinquecento piedi di profondità perpendicolare, e che più di cento piedi scendeva sotto al livello del mare, mostrò egual quantità di cochiglie al fondo come al principio. *Tableau des Voyages Minéralogiques de M. Monnet. Journal de Physique, Febrajo* 1781., *pag.* 161.

masſi, ne abbiamo di già raccolte mille pro- ve (*c*); ogni contrada può offrirne delle nuove, e gli articoli ſeguenti le confermeranno anche più (*d*).

Noi comincieremo dalla creta bianca, non che ella ſia la più comune o la più nobile delle ſoſtanze calcari; ma perchè di quelle materie, che tutte egualmente traggono la loro origine dalle cochiglie, la creta calcare deve eſſere riguardata come il loro primo detrimento, nel quale la ſoſtanza cochiglioſa è ancora pura ſenza miſtura d' altra materia, e ſenza alcuna di quelle nuove forme di criſtallizzazione ſpatica, che alla maggior parte delle pietre calcaree dà la ſtillazione delle acque: imperciochè le cochiglie ridotte in polvere danno una materia in tutto ſimile a quella della creta calcare polverizzata.

Hanno potuto dunque formarſi dei grandi depoſiti di queſta polvere di cochiglie, i quali ſono anche preſentemente in parte ſotto queſta forma polveroſa; ed in parte acquiſtarono qualche conſiſtenza e ſolidità; ma, generalmente parlando le calcari crete tra tutte le

(*c*) *Vegganſi* tutti gli articoli della *teoria della Terra*, *delle prove e dei ſupplementi*, ſulle petriere e le montagne compoſte di cochiglie e di altre ſpoglie di produzioni marine.

(*d*) Vegganſi in particolare gli articoli della *pietra calcare e del marmo*.

materie calcaree sono le più leggieri e le meno solide, cosicchè la stessa piu dura creta calcare è una pietra tenera; sovente, in vece di presentarsi in masse solide, la creta calcare non è che una polvere senza coesione, massime ne' suoi strati esteriori: spesse volte a questi letti di polvere di creta calcare si diede il nome di *marga*; ma devo avvertire per ischivare ogni confusione, che si deve applicare il nome di marga ad una terra mischiata di polvere di creta calcare e d'argilla, o di polvere di creta calcare e di terra limosa, e che la creta bianca o la di lei polvere è al contrario una materia semplice prodotta dal solo detrimento di sostanze puramente calcari.

Questi depositi di polvere cochigliosa formarono degli alti strati e sovente estesissimi, come appare nella provincia di Champagne, nelle coste di Normandía; nell'isola di Francia, alla Roche-Guyon, ec., i quali strati come composti di leggieri polveri e di ultima deposizione sono esattamente orizzontali, e prendono dell'inclinazione anche nei loro più bassi letti dove acquistarono maggior durezza, che nei letti superiori; questa medesima differenza di solidità ravvisasi in tutte le petriere anticamente formate dai sedimenti delle acque del mare. Al principio era la massa intera di questi banchi calcari egualmente molle; ma gli strati inferiori, perchè formati prima degli altri, furono

anche i primi a consolidarsi, i quali nello stesso tempo, ricevendo per infiltrazione tutte le particole petrose, che l'acqua staccava e strascinava da' letti superiori, trovaronsi ripieni tutti gli intervalli e pori, di modo che cresceva la loro densità e durezza, a proporzione che formavansi e prendevano consistenza per la riunione delle loro proprie parti. Tuttavia la durezza delle materie calcari è sempre inferiore a quella delle materie vetrose; che non sono state alterate o scomposte dall' acqua: le sostanze cochigliose, da cui le pietre calcari traggono la loro origine, sono, di lor natura, d'una consistenza più molle e meno solida delle vetriformi materie; ma quantunque non vi sieno pietre calcari dure quanto il quarzo o i diaspri, alcune però, come i marmi, lo sono sufficientemente per ricevere un bel lustro.

La più dura creta calcare è soltanto suscettibile di un pulito grasso, quale prendono le materie tenere, ed al minimo sforzo si riduce ad una polvere simile a quella delle cochiglie; ma se una gran parte delle crete calcari non sono in fatti, che immediati avanzi di sostanze di conchiglie, nulladimeno non dobbiamo limitare a questa sola causa la produzione di tutti gli strati di questa creta, che trovansi alla superficie della terra; essi hanno, come le sabbie vetriformi, una doppia origine; imperocchè la

quantità della materia cochigliosa ridotta in polvere fu notabilissimamente aumentata dalle sfogliazioni e dai detrimenti, che dall' impressione degli elementi umidi sono stati staccati dalla superficie delle solide calcaree masse; volendo la ragione, che lo stabilimento locale di queste masse calcari abbia in varj luoghi preceduto quello degli strati della creta calcare. Per esempio, il gran terreno di creta calcare della Champagne comincia al disotto di Troja e finisce al di là di Rethel, ciò che fa un' estensione d'incirca quaranta leghe in lunghezza e di dieci in dodici di media larghezza: la montagna di Reims, che sporta su questo terreno, non è di creta calcare ma di pietra calcare dura: l' isolato monte *Aimé* nel mezzo di queste pianure di creta calcare è egualmente composto di banchi di pietre dure differentissime della creta calcare, e in tutto simili alle pietre delle dall' altro lato situate montagne di Vertus e di Bergères. Queste montagne di pietra dura avranno dunque probabilmente sormontate in ogni tempo le colline e le pianure, dove posano attualmente le crete calcari, ed in tale quasi certa ipotesi possiamo fondatamente presumere, che quegli strati di crete calcari sieno almeno in parte stati formati dalle sfogliazioni e dalle polveri della pietra calcare, che gli elementi umidi avranno staccate da queste montagne, e che le acque avranno strasci-

nate ne' luoghi più bassi, dove trovasi attualmente creta calcare. Ma questa seconda causa della produzione delle crete calcari è subordinata alla prima, ed anche in molti luoghi di quel gran terreno cretaceo calcare, la creta calcare presenta la sua prima origine, e pare puramente cochigliosa; ella trovasi composta o ripiena di cochiglie intere perfettamente conservate come a Courtagnon ed altrove; cosicchè non possiamo porre in dubbio, che nel seno del mare e pel movimento delle sue acque non siasi fatto lo stabilimento locale di quegli strati di creta calcare mischiata di cochiglie. Altronde incontransi spesso depositi o letti di creta calcare sormontati da altre materie, che non altramente che per alluvione poterono essere trasportate, come in Polonia dove abbondantissime sono le crete calcari, e particolarmente nel territorio di Sadki; quivi, dice il Sig. Guettard, non si scuopre creta calcare se non sotto a un letto di mina di ferro, il quale è preceduto da varj altri strati di differenti materie (e).

Questi depositi di materia cretosa calcare formati al fondo del mare pel sedimento delle acque non erano originariamente d'una materia tanto semplice e pura, quale è a

(e) Mémoires de l'Académie des Sciences, *anno* 1762., *pag.* 294.

dì nostri; imperciocchè tra gli strati di questa calcare cretacea materia ravvisansi dei piccoli letti di vetriforme sostanza; la *selce* che noi nominiamo pietra focaja non è in nissun altro luogo in sì grande quantità, che nelle crete calcari. Dunque questa polvere calcare cretacea era mescolata di particole vetriformi e silicee, allorchè fu trasportata e deposta dalle acque; e dopo lo stabilimento di questi strati di creta calcare mischiati di parti silicee, l'acqua le avrà penetrate per infiltrazione, si sarà caricata di queste particelle silicee, e le avrà deposte tra gli strati di creta calcare, dove elleno si saranno riunite per la loro forza d'affinità, e vi avranno presa la forma ed il volume che le cavità o gli intervalli tra gli strati loro avran permesso. La secrezione della selce nelle crete calcari si fa nello stesso modo, che segue quella della materia calcare nelle argille: le sostanze eterogenee attenuate dall' acqua e strascinate dalla sua filtrazione sono egualmente posate tra i grandi strati di creta calcare e di creta ordinaria, e medesimamente disposte in letti orizzontali; solamente si osserva che le piccole masse di pietre calcaree, così formate nell' argilla, sono ordinariamente piatte e molto sottili, in vece che le masse di selce, formate nella creta calcare sono quasi sempre in piccioli ciottoli densi e rotondi. Questa differenza può dipendere dall' essere

maggiore la resistenza dell' argilla di quella della creta calcare di modo che la forza della massa silicea, che tende a formarsi, solleva o comprime facilmente la creta calcare, da cui ella trovasi circondata, in vece che la medesima forza non può fare un sì grande effetto nell' argilla, che, essendo più pesante, cede più difficilmente, e meno si comprime. Vi è ancora una chiarissima differenza nello stabilimento di queste due secrezioni, relativamente alla loro quantità; nelle colline di creta calcare tagliate a picco veggonsi da per tutto letti di selce, il cui color bruno contrasta col bianco dello strato di creta; sovente incontransi di distanza in distanza molti di questi letti sempre orizzontalmente collocati tra i gran letti di creta calcare di varj piedi di altezza, di sorte che tutta la calcarea massa cretosa fino all' ultimo strato pare, che sia orizzontalmente traversata da questi piccoli letti di selce, in vece che, nelle crete ordinarie ossia nelle argille tagliate anche a piombo, i piccoli letti di pietra calcare non sono che tra gli strati superiori, e non hanno giammai tanta spessezza e continuità come i letti di selce, ciò che probabilmente proviene dalla maggiore facilità, che hanno le acque d'infiltrarsi nella creta calcare in tutte le di lei dimensioni, che non sia nell' argilla, e conseguentemente dall' impossibilità di deporre materie calcaree ad una profondità più più grande dei primi strati.

La creta calcare è bianca, leggiere e tenera, e secondo i suoi gradi di purezza piglia differenti nomi. Al pari di tutte le altre sostanze calcari ella convertesi in calce per l'azione del fuoco, e fa effervescenza cogli acidi; ella perde in circa un terzo del suo peso per la calcinazione, senza che rimanga sensibilmente diminuito il suo volume, o la sua natura essenzialmente alterata; imperciocchè lasciando esposta all' aria ed alla pioggia questa calce, dessa ripiglia a poco a poco le parti integranti, che il fuoco le avea tolte, ed in questo nuovo stato si può calcinarla una seconda volta, e farne calce egualmente buona che la prima. Possiamo anche servirci della creta calcare cruda per fare della malta, basta a mischiarla colla calce, giacchè ella è della medesima natura dell' arena calcare, e non ne differisce che per la piccolezza de' suoi grani. La creta calcare, che si conosce sotto il nome di bianco di spagna, è una delle più fine, delle più pure e delle più bianche; si adopera per l'ultima intonacatura sulle altre malte (*). Questa fina creta calcare non si trova in grandi strati, e nemmeno in ban-

(*) Non so se in Italia facciasi uso di questo bianco di Spagna per ultima intonacatura sopra le altre calci; ciò che a me consta si è essere ottimo per amalgamare i cuscinetti della Macchina elettrica.

chi, ma nelle fenditure delle rocche calcari e ſul pendío delle colline calcari-cretacee, ella vi è conglomerata in più o meno groſſe pallottole; e quando ſia ridotta ad una maggiore finezza ancora, ella forma altre concrezioni d'una ſoſtanza anche più leggiere, alle quali i Nataraliſti hanno dato il nome di *lac lunæ* (*f*), (nome impropriiſſimo, poichè non indica che un rapporto chimerico) *medulla ſaxi* (che non meglio lor conviene, giacchè il vocabolo *ſaxum* tradotto da queſti medeſimi Naturaliſti non dinota la pietra calcare, ma la rocca vetriforme); ſarebbe dunque meglio diſegnata queſta materia col nome di *fluoro di creta calcare* eſſendo diffatti la ſola parte più tenue della creta calcare, che l'acqua ſtacca, e quindi depone nelle cavità, ch' ella incontra. E ſe queſto depoſito in vece di farſi in maſſe, ſi eſtende in ſuperficie, allora queſta medeſima materia prende la forma di lamine e di ſcaglie, alle quali queſti medeſimi Nomenclatori (*g*) in Mineralogia hanno dato il nome *d'agario minerale* (ciò, che non è fondato che ſu una falſa analogia).

Gli uomini prima di fabbricar caſe abitarono le caverne; eſſi ſi miſero al ricovero de' rigori dell' inverno e del troppo ardore

---

(*f*) *Wormius* e molti altri dopo di lui.
(*g*) *Ferrante Imperati* ed altri dopo di lui.

della ſtate rifugiandoſi negli antri delle roccie, ed, allorchè loro mancò queſta comodità, cercarono di procurarſela a minori ſpeſe poſſibili facendo delle gallerie e ſcavazioni nelle materie meno dure, tra quali è la creta calcare. Queſta mia aſſerzione è comprovata tanto dal nome di *Troglodytes*, abitanti di caverne, dato ai più antichi popoli, che dal gran numero di grotte, che veggonſi ancora all' Indie, in Arabia, ed in tutti i climi; dove il ſole brucia, e l'ombra è rara. La maggior parte di queſte grotte ſono ſtate travagliate da mano d'uomo e ſovente allargate a ſegno di formare vaſte ſotterranee abitazioni, dove non manca che la facilità di vedere la luce, eſſendo nel rimanente ſane, ed in que' climi caldi freſche e ſenza umidità.

Anche nelle noſtre coſte e colline di pietra cretoſa veggonſi delle eſcavazioni a piano terra praticate con vantaggio e minore ſpeſa di quella, che ricercherebbeſi per coſtruire muri e volte; i pezzi tirati da queſti ſcavamenti ſervono di materiali per fabbricare i piani ſuperiori. La pietra calcarea cretoſa de' letti inferiori è diffatti una ſpecie di pietra molto tenera nella ſua petriera, ma che s'induriſce all' aria, e che ſi può impiegare non ſolamente per edificare ma anche per le opere di ſcultura.

La creta calcare non è sì generalmente ſparſa, come la dura pietra calcare; i ſuoi

ſtrati, benchè eſtenſiſſimi in ſuperficie, di rado eguagliano in profondità quelli delle altre pietre; ed in cinquanta o ſeſſanta piedi di altezza perpendicolare oſſervanſi ſpeſſo tutti i ſucceſſivi gradi di ſolidità della creta calcare; ella è ordinariamente in polvere o in pietra molla teneriſſima nel letto ſuperiore; ella prende più conſiſtenza a miſura, che è ſituata più al baſſo; e ſiccome l'acqua la penetra fino alla più grande profondità e penetrandola ſi carica delle più fine molecole calcaree-cretacee, ne naſcono non ſolamente le palottole del bianco di Spagna, di midolla di pietra (*b*) e di fluoro di creta calcare, ma anche le ſtalactiti ſolide o in tubi, di cui ſono formati i tufi. Tutte queſte concrezioni, che provengono dai detrimenti della creta calcare, non contengono nicchj; elleno ſono, come tutti gli altri traſſudamenti o ſtillazioni, compoſte delle più delicate particole, che l'acqua ha tolte e quindi depoſte ſotto differenti forme nelle fenditure o cavità delle rocche, o ne' luoghi più baſſi, dove ſi ſono radunate.

(*b*) *Farina mineralis* nominoſſi queſta midolla di pietra o di creta calcare, sì perchè raſſomiglia alla farina per la ſua bianchezza e leggierezza, come perchè ſi è preteſo, ma male a propoſito, che poteſſe divenir alimento miſchiandola colla farina di grano. Vegganſi le Effemeridi d'Alemagna *dec. III., oſſerv.* 219.

Questi depositi secondarj di materie calcaree-cretacee sono sì celeri, che in alcuni anni empiono buchi di tre o quattro piedi di diametro ed altrettanti di profondità; chiunque abbia piantati alberi ne' terreni di creta calcare, si sarà accorto d'un fatto, che quì deve servire d'esempio: avendo piantato un buon numero d'alberi fruttiferi in un terreno fertile in grani, ma di fondo d'una creta calcare bianca e molle e di strati d'una non piccola profondità, gli alberi il primo ed il secondo anno vigorosamente misero frondi e foglie, dappoi languirono e perirono. Questo cattivo successo non turbò il proprietario del terreno; si fecero dei fossi più profondi, se ne estrasse tutta la bianca creta calcare, e quindi si riempirono di buona terra vegetale, nella quale si piantarono nuovi alberi; ma non riuscirono meglio, e tutti perirono in cinque o sei anni. Visitossi allora con attenzione il terreno, dove quegli alberi erano stati piantati, e con maraviglia si riconobbe, che la buona terra messa ne' fossi era quasi scomparsa, talmente trovossi misturata di materia calcarea-cretacea ivi condotta dalla stillazione delle acque (i).

Tuttavia questa medesima creta calcare, che pare tanto sterile e contraria alla vege-

(i) Nota comunicata dal Sig. Nadault.

tazione, può ajutarla ed accrescerne il prodotto spandendola su i terreni argillosi troppo duri e troppo compatti; questo è ciò, che si chiama *margare le terre*. Questa specie di preparazione loro dà della fecondità per molti anni; ma siccome non tutti i terreni devono essere allo stesso modo margati, e poichè la più parte delle marghe in uso differiscono dalla creta calcare perciò crediamo di dover farne un articolo particolare.

DELLA MARGA.

LA Marga non è una terra semplice, ma composta di creta calcare mischiata di creta vetriforme (*a*) o di limo; ella è più o meno secca o più o meno grassa secondo la quantità più o men grande di terre vetriformi-cretose e limose; prima dunque d'adoperarla per letaminatura d'un terreno fa d'uopo riconoscere la quantità della creta calcare contenuta nella marga, che vi si destina, il che è facil cosa mettendola alla prova degli acidi o stemperandola nell' acqua. Ora ogni marga secca più ab-

(*a*) Facendo l' analisi della marga, trovasi ch' ella è un composto d' argilla e di creta calcare; alle volte predomina la prima ed altre la seconda, il che loro ha fatto dare il nome di *marga forte* e di *marga leggiere*, ciò che null' altro significa se non maggiore o minore argilla mischiata colla creta calcare e si dice, ch' ella è buona o cattiva per migliorare un campo secondo il bisogno, ch' egli ha più o meno di una di queste materie: ella varia nel colore e nella durezza, ed è facile a conoscersi fendendosi facilmente al sole, all' aria ed alla pioggia, comunque sia molle o dura.... Quella di Biscaye e di Guipuzcoa perchè ricca d' argilla non è adattata alle terre forti; viceversa se abbonda di materia calcare nulla vale per le terre leggieri. *Histoire Naturelle d' Espagne, par M. Bowles*.

bondante di creta calcare che di argilla o limo, sarà più atta per margare le terre dure e compatte difficili a dar passaggio all' acqua, e che divengon sode e piene di crepacci per la siccità, anzi la sola creta calcare pura rende queste terre più mobili e per conseguenza più capaci di coltura; elleno divengono più feconde per la facilità che l'acqua e le giovani radici delle piante trovano a penetrarle ed a vincere la resistenza, che la loro troppo grande tenacità opponeva al germogliamento ed allo sviluppo dei delicati grani; la pura creta calcare ed anche la sabbia fina di qualunque natura ella sia possono dunque essere impiegate con gran vantaggio per margare le terre, che sono troppo compatte o troppo umide; ma al contrario per le terre sterili a motivo di siccità, e che elleno stesse sono composte di creta calcare, di tufo, e di sabbia si farà uso di marga mischiata con molta argilla, o meglio ancora sarà la terra limosa; per questi terreni magri è migliore la marga più grassa; e purchè vi sia nella marga, che si vuole impiegare, una sufficiente quantità di parti calcari per tenere divisa l'argilla, questa marga quasi interamente argillosa ed anche la terra limaciosa tutta pura saranno i migliori ingrassi, che si possano spargere su i terreni sabbiosi. Tra questi due estremi sarà facil cosa di scegliere i gradi intermedj, e di dare a ciascun terreno

la quantità e la qualità della marga, che potrà convenire per ingrasso (*b*). Dobbiamo solamente osservare che in tutti i casi bisogna mescolare la marga con una certa quantità di letame; e questo è altrettanto più necessario, quanto più è umido e freddo il terreno. Se si spargono le marghe senza mischiarvi del fimo si perderà molto sul prodotto della prima ed anche della seconda raccolta, imperocchè il buon effetto della letaminatura margosa non si manifesta pienamente se non nel terzo o quarto anno.

Le marghe, che contengono una grande quantità di creta calcare, sono ordinariamente bianche; quelle, che sono grigie, rossiccie o brune, devono questi colori alle argille o alla terra limosa, che vi sono frammischiate; come ancora questi colori più o meno carichi sono un indizio, dal quale possiamo giudicare della qualità di ciascuna marga in particolare. Allorchè ella è del tutto convenevole alla natura del terreno, sul quale la si spande, egli è allora

(*b*) Il Sig. Faujas de Saint-Fonds parla di certi cantoni del Delfinato, che sono fertilissimi, nel mentre hanno un suolo, che contiene incirca un quarto di materia calcare, misturati naturalmente con un terzo d'argilla nera, tenace, ma resa friabile da incirca un quarto d'una sabbia secca e granosa; e per soppra più, d'una seconda sabbia fina,

bonificato per un numero d' anni (*c*), ed il coltivatore fa un doppio profitto; il primo pel risparmio de' fimi, ed il secondo pel più abbondante prodotto delle sue raccolte: se non si avesse comodo di marghe della qualità, che esigerebbero i terreni, che vogliosi migliorare, è quasi sempre possibile di supplirvi spargendo dell' argilla sulle terre troppo leggieri, e della calce sulle terre troppo forti o troppo umide; imperciocchè la calce estinta è assolutamente della medesima natura della creta calcare, ambedue non altro essendo che pietra calcare ridotta in polvere. Ciò, che si disse su i pretesi sali (*d*) o sulle qualità particolari della marga rispetto alla vegetazione, sulla sua acqua

---

dolce e brillante . . . Veggasi la *Mémoire sur la Marne, par M. Faujas de Saint-Fonds, ec. les Affiches du Dauphiné. Ottobre*, 1780.

(*c*) Secondo Plinio, la fecondità comunicata alle terre da certe marghe dura cinquanta e fino ottant' anni. Veggasi la sua *Storia Naturale lib. XVII.*, *cap.* 7. *e* 8., dove ci fa anche debitori dell' uso di quest' ingrasso per la fertilisazione delle terre ai Galli ed ai Brettani. — Il Sig. di Gensanne parlando di marghe fa delle buone osservazioni sul loro uso, e cita un esempio che prova, che quest' ingrasso è non solamente utile per accrescere la produzione de' grani, ma anche per far crescere più prontamente e più vigorosamente gli alberi, e particolarmente i mori bianchi. *Histoire Naturelle du Languedoc, Tomo I.*

(*d*) Oeuvres de Palissy, *Parigi* 1777., *in* 4. *pag.* 142-184.

generativa ec. è fondato su dei soli pregiudizj. La causa principale e forse unica del miglioramento delle terre è il miscuglio d'un' altra terra differente, cosicchè vicendevolmente si ricompensino le qualità, facendosi di due terre sterili una terra feconda (*e*). Non è già che i sali in piccola quantità non possano ajutare i progressi della vegetazione ed aumentarne il prodotto; ma gli effetti del mescuglio convenevole delle terre sono independenti da questa causa particolare; nè mai si potrà accordare alla volgare opinione, che la marga superi ne' principj attivi per la vegetazione qualunque altra terra, poichè per se stessa la marga è altret-

(*e*) „ Tra i varj strati, che si scoprono scavando la terra, ve ne sono molti, che sono i più felicemente ed i più prossimamente disposti alla fecondità; basta, mischiandoli, esporli alle influenze dell' aria ed all' aspetto del Cielo per renderli vegetali. . . . tali sono non solamente le marghe, ma le crete calcari e le argille, che, per mezzo di mescuglj appropriati ai differenti suoli, loro comunicano una forza di vegetazione sì vigorosa e sì durevole . . . In questi depositi preziosi, che la Natura sotto ai primi strati della terra in certo qual modo nasconde per riservarli ai nostri bisogni, sono ammassati gli elementi i più preziosi alla specie umana . . . Non più dunque allontaniamoci dalla dolce vista del Cielo sprofondandoci nel seno della terra a strapparvi fuora l'oro . . . I veri tesori sono poco sotto ai nostri piedi; essi sono queste terre dolci e feconde; queste bisogna esporre alla luce del giorno, di queste bisogna

tanto più ſterile, quanto più ella è pura e più approſſimante - alla natura della creta calcare.

Siccome le marghe non altro ſono che terre più o meno miſchiate e recentemente formate dai depoſiti e ſedimenti delle acque piovane, perciò è coſa rara di trovarle ad una certa profondità nel ſeno della terra; elleno ordinariamente ſe ne ſtanno ſotto lo ſtrato dellla terra vegetale, e particolarmente al baſſo delle colline e delle rocche di pietre calcari che poggiano ſull' argilla o ſullo ſchiſto. In certi luoghi trovaſi la marga in forma di nuclei o pallottole; in altri ella è eſteſa in piccioli ſtrati orizzontali o inclinati ſecondo il pendío del terreno; e quando le acque piovane cariche di queſta materia infiltranſi a traverſo gli ſtrati della terra, elleno la depongono in forma di concrezioni e di ſtalactiti, che ſono formate da ſtrati concentrici ed irregolarmente aggruppati. Queſte concrezioni provenendo dalla creta calcare e dalla marga non acquiſtano mai tanta durezza, come quelle, che formanſi

coprire i noſtri campi, queſto rinnoveranno un ſuolo ſpoverito dalle noſtre depredazioni, e languente ſotto le noſtre avide mani. " Eſtratto dal *Syſtême de la fertiliſation, par M. l'Abbé Bexon*; opera già da me citata (*Supplem.* Tomo I.), come la migliore nella ſua brevità nel preſentarci le più eſteſe e le più profonde viſte.

nelle rocche delle pietre calcari dure; elleno sono anche più impure, s'accumulano irregolarmente al piè delle colline per formarvi delle masse d'una sostanza mezzo petrosa leggiere e porosa, alla quale si dà il nome di tufo, che spesso trovasi in istrati molto densi ed estesi al basso delle colline argillose coronate di rocche calcari.

E' appunto a questa medesima materia cretacea e margosa, che attribuire dobbiamo l' origine di tutte le incrostazioni prodotte dalle acque delle fontane, e che sono sì comuni in tutti i paesi di alte colline di creta e di pietre calcari. L'acqua delle pioggie filtrando a traverso gli strati di queste materie calcari caricansi delle più leggieri particole, ch' ella sostiene, e seco porta tal volta molto lungi; ella ne depone la maggior parte sul fondo e contro i lati delle strade ch' ella percorre, e così inviluppa tutte le materie, che incontra nel suo corso; ond' è, che veggonsi sostanze d'ogni specie e d' ogni figura rivestite ed incrostate di materia petrosa, che non solamente ne ricopre la superficie, ma si modella anche in tutte le cavità del loro interno; ed è a quest' effetto semplicissimo, a cui dobbiamo riferire la causa, che produce ciò, che comunemente appellasi *petrificazioni*; le quali non differiscono dagli incrostamenti se non per questa penetrazione in tutti i vacui ed interstizj dell' interno delle materie vegetali o anima-

li, a misura che si sciolgono o infracidano.

Nelle crete bianche calcari, e nelle marghe più pure non manchiamo di trovare delle notabili differenze, sopratutto per i sali, ch' elleno contengono: se si fa bollire per qualche tempo nell' acqua distillata una certa quantità di creta calcare presa al piede d'una collina o nel fondo d'un vallone, e dopo avere filtrato il liquore, si lascia svaporare fino alla siccità, se ne ritirerà del nitro ed una fitta mucilagine d'un rosso bruno; anzi in certi luoghi il nitro è tanto abbondante in quella sorta di creta o di marga, che ha ordinariamente la forma di tufo, che si potrebbe trarne salnitro in grandissima quantità, e come diffatti se ne ottiene ben molto di più dai rottami o dai muri fatti con questo tufo cretaceo, che non da qualunque altra materia. Se si fa la medesima prova sulla creta calcare aggomitolata, che trovasi nelle fessure delle roccie calcari, e principalmente su quelle masse di materia molle e leggiere di fluoro di creta calcare, di cui abbiam parlato, in vece di nitro, sovente non si caverà che sale marino senza alcuna mistura d'altro sale ed in molto maggiore quantità, che non si abbia nitro dai tufi e dalle crete calcari prese ne' valloni, e sotto lo strato della terra vegetale; questa differenza molto singolare non dipende che dalla differente qualità delle acque; imperciocchè independentemente dalle

materie vetrose e bituminose, che nuotano in tutte le acque, la maggior parte contengono dei sali in grandissima quantità e di natura differente secondo la differente qualità del terreno, per dove passarono; per esempio tutte le acque, che hanno le sorgenti nello strato di terra vegetale o limosa contengono una grandissima quantità di nitro: lo stesso dire si deve dell' acqua de' fiumi e di quasi tutte le fontane; in vece che le acque piovane le più pure e raccolte all' aria libera con precauzione di schivare ogni miscuglio, danno dopo l'evaporazione una finissima polvere terrosa d' un sapore sensibilmente salato e del medesimo gusto del sal marino: così è della neve; ella contiene del sal marino come l'acqua di pioggia senza miscuglio d'altri sali, mentre le acque, che colano sulle terre calcari o vegetali depongono non sal marino ma nitro. Gli strati di marga stratificati ne' valloni a piè delle montagne sotto la terra vegetale somministrano del salnitro, perchè diffatti ne esibisce la pietra calcare e la terra vegetale, da cui traggono loro origine. Al contrario i gomitoli, che trovansi nelle fenditure o nelle unioni delle pietre e tra i letti de' banchi calcari, non danno, in vece di nitro, che sal marino, dovendo la loro formazione all' acqua piovana caduta immediatamente in quelle fessure; viceversa le crete calcari, le marge ed i tufi ammucchia-

ti al baſſo delle colline e ne' valloni eſſendo perpetuamente bagnati da acque, che lavano ad ogni momento la grande quantità di piante, di cui è coperta la ſuperficie della terra, e che arrivano per conſeguenza tutte cariche ed impregnate del nitro, che hanno diſciolto alla ſuperficie della terra; queſti ſtrati ricevono tanto più nitro, quanto meno ſcolo hanno queſte medeſime acque, e ſono preſſo che ſtagnanti.

DEL-

DELLA PIETRA CALCARE.

LA formazione delle pietre calcari è una delle più grandi opere della Natura; per brutta che ci apparisca una materia calcare, sempre sarà facile di riconoscervi una forma d' organizzazione attuale ed alcuni lineamenti d' un' anteriore organizzazione molto più compita nelle parti costituenti originariamente questa materia. Queste pietre sono in fatti state primitivamente formate dal detrimento di cochiglie, di madrepore, di coralli, e di qualunque altra sostanza, che servito abbia d'inviluppo o di domicilio agli animali infinitamente numerosi, che sono provveduti d' organi necessarj per questa produzione di materia petrosa; dico che il numero di questi animali è immenso, infinito, imperciocchè l' imaginazione stessa sarebbe spaventata della loro quantità, se i nostri occhi non ce ne assicurassero dimostrandoci i loro avanzi riuniti in gran mucchj, e formando colli, monti, e terreni di varie leghe d'estensione. Qual prodigiosa generazione non devesi supporre in tutti gli animali in questo genere. Qual numero di specie non dobbiamo noi contare tanto in cochiglie e crostacei attualmente esistenti, come per quegli, che non hanno più gli ana-

loghi viventi, e che ſono anche molto più numeroſi? Finalmente quanto tempo e quale ſpazio di ſecoli non ci troviamo forzati ad ammettere per l'eſiſtenza ſucceſſiva di tutte queſte ſpecie? Non v' è modo di ſoddisfare il noſtro giudizio a queſto riguardo, ſe noi non concediamo una grande anteriorità di tempo per la naſcita delle conchiglie prima di tutti gli altri animali, ed una moltiplicazione non interrota di queſte medeſime conchiglie per molti ſecoli; imperciocchè tutte le pietre e crete calcari diſpoſte e depoſte in iſtrati orizzontali dalle acque del mare, non ſono in fatti formate che di queſte cochiglie o de' loro avanzi ridotti in polvere; non eſiſte alcun altro agente, alcun' altra potenza particolare nella Natura, che poſſa produrre la materia calcare, di cui noi dobbiamo per conſeguenza riportare la prima origine a queſti eſſeri organizzati.

Ma negli ammaſſi immenſi di queſta materia tutta compoſta di avanzi di animali a cochiglie noi diſtingueremo dapprima i grandi ſtrati, che ſono d'antica formazione ſeparandoli da quelli, che conſtando dei detrimenti de' primi, ſono in verità d'una medeſima natura, ma d'una data di formazione poſteriore, nè ſarà difficile riconoſcere ſempre le loro differenze. In tutte le pietre d'antica formazione vi ſono ſempre cochiglie o impreſſioni evidentiſſime di cochiglie e di croſtacei; non così in quelle di forma-

zione moderna; in queste non v' è nessun vestigio, nessuna figura di nicchio. Queste petriere di pietre parassite formate dal detrimento delle prime sono ordinariamente al piede o a qualche distanza dalle montagne e dalle colline, che nel lor contorno ebbero dall' azione del gelo e dell' umido attaccati gli antichi banchi: le acque hanno in seguito strascinate e deposte ne' luoghi più bassi tutte le polveri e le ghiaje staccate da' banchi superiori; e que' rottami stratificati gli uni sugli altri pel trasporto e sedimento delle acque hanno formati questi letti di novelle pietre del tutto prive di impressioni di nicchj, benchè queste pietre di seconda formazione sieno come la pietra antica interamente composte di sostanza cochigliosa.

Nè qui fermasi la distinzione delle pietre in primaria e secondaria formazione, ma queste di secondaria formazione si suddividono in molte date differenti; tutte quelle, per esempio, che contengono cochiglie di fiumi, quale è appunto tra le altre la pietra, che si cava di dietro l' ospital generale a Parigi, sono state formate da acque vive e correnti, lunga pezza dopo che il mare lasciò il nostro continente allo scoperto; e la maggior parte di quelle, in cui non evvi indizio di queste cochiglie di fiume, sono anche più recenti. Ecco dunque tre date di formazione molto ben distinte: la prima e la più vecchia è quella della formazione

delle pietre, nelle quali veggonsi cochiglie o impressioni di cochiglie marine, e queste pietre non mai presentano impressioni di cochiglie terrestri o di fiume; la seconda è quella di quelle pietre mischiate di piccole *visses* e lumaconi di fiume o terrestri; e la terza sarà quella delle pietre, che, non contenendo cochiglia alcuna marina o terrestre, non constano che di detrimenti e d'avanzi delle une o delle altre ridotti in polvere (*a*).

(*a*) „ Non saranvi pietre di terza e forse di quarta formazione? a questa nostra interrogazione rispondono le petriere, che sono nelle pianure a grandi distanze dalle montagne mostrandoci le pietre differentissime tra loro e da quelle, che sono di antica formazione.

Le petriere di seconda formazione non solamente non hanno tanta estensione quanto le vecchie, ma elleno sono sempre situate al disotto delle montagne dominanti e più vicine alla superficie della terra: i loro banchi riuniti hanno meno altezza delle petriere di prima formazione. Queste più recenti petriere di rado contengono più di uno o due banchi; quelle d'Anières distanti due leghe da Digione sulla strada d'Issurtille non hanno che un sol banco di cinque o sei tese di altezza senza alcun letto, e quasi senza giunture perpendicolari.

Il piccol monte, dove trovasi questa petriera, è più basso della catena, che traversa la Borgogna dal nord al sud; egli è isolato e separato da questa catena pel vallone di Vanton.

La petriera d'Issurtille rassomiglia molto a quella d'Anières, eccettuato ch'ella ha il grano meno fino; ella seu giace egualmente in un monticello

I letti di pietre di seconda formazione non sono così estesi nè così alti come quelli che li precedettero, ed i primi strati, da cui traggono la loro origine ed odinariamente le pietre medesime sono meno dure benchè d'un grano più fino; sovente elleno sono anche meno pure, e trovansi mescolate di differenti sostanze, che l'acqua ha ricontrate e carreggiate colla materia della pietra (*b*). Questi letti di novelle pietre in

L 3

isolato e diviso dalla gran catena per un vallone molto profondo: osservansi in questa pietra alcune cavità ripiene d'uno spato molto duro e trasparente. La pietra d'Anières, che è lontana tre leghe da questa, non offre gli stessi accidenti; ella è d'una pasta più dolce, più bianca e d'un grano più fino: non v'è alcun marcato letto nella petriera d'Issurtille, ma si taglia la pietra a piacere in tutta la lunghezza ed altezza.

La petriera di Tonnère è situata come le due precedenti, ella ha il grano anche più fino, ma più compatto di quello delle due prime.

La petriera dei Montots situata a Puligny presso a Clugny è della natura delle precedenti; stassi questa bensì al piede della catena delle montagne, che traversa la Borgogna, ma non è isolata: la pietra è rossa, perfettamente piena, più dura, ma d'un grano anche più fino di quello delle petriere precedenti; i banchi hanno una grandissima altezza, ed ella è adattatissima per la scultura." *Nota comunicata dal Sig. Dumorey Ingegnere del Re e capo della provincia di Borgogna.*

(*b*) In una cava di questa specie, dove la pietra è bianca e d'una grana molto fina situata a Condat presso d'Agen non tanto trovansi delle piriti,

realtà non sono che depositi simili a quelli delle incrostazioni, cosicchè ciascuna di simili cave parassite dev' essere riguardata come un aggregato d'un gran numero d'incrostazioni o concrezioni petrose soprapposte

---

ma del carbone di legno bruciato, che ha conservata la sua natura di carbone: ecco ciò, che me ne scrisse il Sig. de la Ville de Lacépède colla lettera dei 7. Novembre 1776. ,, La petriera di Condat, per quanto si può giudicare, occupa un moggio di terra; e pare, che s' estenda ad una grande profondità, quantunque finora non sia stata scavata che a quella di due o tre tese: gli strati superiori sono molto sottili e divisi da un gran numero di fenditure perpendicolari; eglino sono meno duri di quegli, che sono situati più basso; la pietra non contiene alcuna impressione di cochiglie, ma rinchiude varie materie eterogenee, come della selce tra gli strati ed anche tra le fenditure perpendicolari, delle piriti che sono come incorporate colla sostanza della pietra, e finalmente dei pezzi di carbone. Voi potrete, Signore, vedere da voi stesso in qual modo vi sieno queste materie straniere, gettando gli occhi su i pezzi di pietra che ho l' onore d' inviarvi al giardino del Re, e che voi m' avete domandati.... Ho trovato anche delle piriti incassate in alcune pietre d' una cava vicina a quella di Condat della medesima composizione interna e senza indizio di cochiglie; queste due petriere occupano i due lati d' un piccolissimo vallone, che le separa, e sono a un dipresso alla medesima altezza .... e tutte e due sono situate al basso di varie montagne di sommità composte di pietre calcinabili d'antica formazione e d' un grano men fino di quello delle pietre di Condat, che sole hanno quella lucente bianchezza, e facilità a ricevere un bel lustro, che le fa impiegare in vece del marmo."

e ſtratificate le une ſulle altre. Elleno prendono col tempo più o meno di conſiſtenza e di durezza ſecondo il lor grado di purezza o ſecondo le miſture, che entrarono nella loro compoſizione: di queſte concrezioni altre, come gli alabaſtri, ricevono il luſtro; altre ſi poſſono paragonare per la loro bianchezza e leggerezza alla creta calcare; altre raſſomigliano molto al tufo. Queſti letti di pietra di ſeconda e terza formazione ſono ordinariamente ſeparati gli uni dagli altri da unioni o altri letti orizzontali molto larghi e ripieni d'una materia petroſa meno pura e meno legata, che nominaſi *Bouſin* (c), quando nelle pietre di prima forma-

(c) Il Sig. de la Hire figlio riconobbe in una petriera poco frequentata vicino alla porta falſa San Giacomo, che la di lei altezza, che forſe non paſſava i venti piedi, non era tutta di pietra, ma interrotta da letti meno alti di quegli della pietra, e quaſi egualmente orrizzontali e dello ſteſſo colore, ma d'una materia molto più tenera, graſſa, e che non s'induriſce all' aria come fa la pietra tenera; queſta materia nominaſi *bouſin*. Se ne trova in tutte le petriere all' intorno di Parigi. Secondo il Sig. de la Hire alluvioni d'acque avendo traſportate in certi tempi, nell' inverno, per eſempio, differenti materie, queſte ſi ſono arreſtate in un baſſo; ivi eſſendo in riposo, le più peſanti ſi ſono precipitate, e formarono un letto di pietra; le più leggieri ſono rimaſte al di ſopra, e fecero il bouſin: ſopravvenendo una ſeconda inondazione in un altro inverno ſopra queſti due letti

zione i conneſſi orrizzontali ſono ſtretti e ripieni di ſpato. Poſſiamo anche notare, che nelle pietre di prima formazione v' è più ſolidità ed aderenza tra i grani nel ſenſo orizzontale che non nel verticale, coſicchè è più facile di tagliarle o romperle verticalmente che non orizzontalmente, mentre poſſiamo lavorare quaſi egualmente in tutti i verſi le pietre di ſeconda e terza formazione. Finalmente nelle pietre d'antica formazione, i banchi hanno tanto più d'altezza e ſolidità, ſecondo che ſono più profondi a differenza de' letti di formazione moderna, che non ſeguono alcun ordine nè per la loro durezza nè per la loro altezza. Queſte evidentiſſime differenze baſtano perchè riconoſcer ſi poſſa e diſtinguere al primo colpo d' occhio una petriera d' antica o di nuova pietra.

Ma oltre queſti ſtrati di prima, di ſeconda e di terza formazione, ne' quali la pietra calcare è in maſſe uniformi o in banchi compoſti di grani più o meno fini, in alcuni luoghi ſi trovano de' mucchi ammaſſati ed eſteſiſſimi di rotondate pietre e legate inſieme con un cemento petroſo, o ſeparate per mezzo di cavità ripiene d'una terra d'una

---

formati e diſſeccati poggiarono due altri ſimili, e così di ſeguito, finchè il fondo, dove tutto ſi radunava fu riempito. *Hiſtoire de l'Académie des Sciences*.

durezza quasi pari alle pietre, colle quali ella fa massa continua e tanto solida, che non se ne possono staccare de' pezzi se non per mezzo della polvere (*d*). Questi strati

(*d*) „ Io ho seguita, dice il Sig. Abate de Sauvages, una catena da Montmoirac fino a Rousson, che è un' estensione d'incirca due leghe; ella dalle altre si distingue per la forma delle sue pietre e per la loro disposizione; le rocche di quelle montagne e di que' colli non sono ordinate in letti, ma interamente formate di mucchi immensi di pietre calcari di differenti grossezze tutte rotondate, d'un grano estremamente fino, serrato e sì ben legato, che battute per l'ordinario tintinnano; quelle, che trovansi verso la superficie della rocca, sono poco tra loro connesse; ma per poco che si scavi, si vede che tutti i voti, che le separano, sono esattamente ripieni d'una terra di grano più grosso di quello delle pietre: questa terra acquistò una tale durezza, che non fa colle pietre rotonde che una medesima massa, da cui non è possibile staccarne dei pezzi se non colla mina.

Alla frattura di tali roccie si comprende, che la terra, che unisce i differenti pezzi è dappertutto rossiccia; ma i pezzi medesimi sono di differenti colori, per cui noi avressimo, se questa pietra fosse tagliata e pulita, una bellissima specie di *breccia*.

La rocca di sassi conosciuta ad Alais sotto il nome d'*amenla* è della natura delle pietre calcari o de' marmi, e fa la più eccellente di tutte le calci, d'una tenacità pronta e fortissima, cosicchè cercasi per fabbricare nell'acqua: questa calce domanda una più lunga cottura delle altre, massime se si adoperano le pietre staccate e lungo tempo esposte all'aria e non più grosse d'un ovo di pollo; se

di rotonde pietre sono forse d'una data così

---

non si rompono in due, si ha bel farle arrossire nelle fornaci di calce per ventiquattr' ore secondo il solito, elleno sono troppo refrattarie per calcinarsi; e non si fondono all' acqua, nè giammai si stemperano bene.

La rocca d'amenla non scende sotto terra quanto quelle delle altre catene; in alcune inondazioni scopronsi le fondamenta o la base, che spesso trovasi mescolata di strati d'una rocca gialliccia di pietra morta; questa rocca, sulla quale porta l'amenla, è molto comune in tutti i luoghi, per dove passa la nostra catena, ma si scheggia, e si calcina, per poco che sia stata all' aria, essendo molto porosa e non penetrata di sughi pietrosi: in conseguenza la di lei frattura è schiacciata, e non ha que' lucidi grani tanto comuni a tutte le pietre a calce; onde, quando si mettono a cuocere insieme, queste pietre morte non danno che terra....

Questa rocca porta tutti gl' indizj d'un rovesciamento e d'un disordine, che ha confuse le pietre colle cochiglie, le quali trovansi indifferentemente sparse in tutta la spessezza della rocca, e ne' più profondi luoghi, dove termina la di lei base.

E' principalmente da questo disordine e dalla forma rotonda delle pietre, ch' io congetturai, 1. che la petrificazione de' pezzi rotondi della rocca d'amenla, e de' frammischiati nichj è di molto anteriore a quella della terra, che lega gli uni cogli altri; 2. che tutta la rocca è forastiera, per così dire, nel luogo da lei presentemente occupato; 3. che le pietre d'amenla pare che siansi rotondate ruotolando confusamente le une sulle altre, come appunto seguì de' galetti del mare e de' fiumi: si esaminino di grazia le ragioni, che quì sotto adduco per giudicare se faccio supposizioni troppo azzardate.

1. La terra, che lega le pietre d'amenla di differa-

ti colori, è ella medesima d'un colore sempre uniforme e d'un grano più grosso; nè è giammai sì bene petrificata, che alla fine non si spacchi e non si calcini all'aria, allorchè vi resti per lungo tempo esposta, onde la superficie delle rocche d'amenla, dove non sia stata toccata, è tutta sollevata in pezzi staccati, mentre le pietre rotonde, o l'amenla propriamente detta resta intera, e non diventa che maggiormente dura . . . .

Lo spaccarsi adunque e calcinarsi della terra, che lega le pietre d'amenla, è la causa, a cui bisogna attribuire la facilità, che hanno gli strati d'una rocca di separarsi gli uni dagli altri, e che mi fa conchiudere, che la nostra rocca è il prodotto di due petrificazioni fatte in tempi diversi; seguì dapprima quella delle pietre arrotondate o delle amenle, e quindi quella della terra, che le lega.

2. Nella frattura d'un ceppo composto di varie amenle legate con una terra indurita, sovente vidi delle vene bianche di suco petroso, che traversano un pezzo rotondo d'amenla; ma queste vene non s'estendono al di là nella terra petrificata, la quale non è venata in alcun luogo: la vena del sasso termina nettamente al terminare del medesimo; lo stesso io notai dappoi in un gran numero di quelle specie di marmo dette *breccie*, che sono nel caso delle nostre amenle.

Questa osservazione prova non solamente, che la petrificazione delle nostre rotonde pietre e della terra, che le lega non successe nè in un medesimo luogo, nè in un medesimo tempo, imperocchè altramente la vena bianca traverserebbe tutto il ceppo, e passerebbe dalla pietra rotonda nella terra, che attorno le si è indurita; ma ella indica ancora, che le pietre d'amenla presentemente rotonde, e probabilmente altre volte angolose, sono

nuova, quanto quella delle petriere parassite
L 6

di ultima formazione. La finezza del grano

---

dei pezzi staccati da una massa più grossa, poichè in tutte le rocche calcari traversate da vene di sugo petroso, queste vene percorrono una grande estensione prima di terminarsi, e comunemente non finiscono che diminuendosi in una punta insensibile, che si perde nella rocca: le vene non sono nettamente tagliate e con tutta la loro larghezza se non ne' pezzi staccati; quest' è ciò almeno, che si vede tutti i giorni nelle nostre rocche calcari ed in tutti i venati marmi: le nostre amenle sarebbero le sole eccettuate dalla legge comune? Le vene, tanto quelle de' pezzi, che sono staccati, come quelle de' pezzi, che sono congiunti in un ceppo, mostrano che furono nate d' un' altra rocca, e che per conseguenza non sempre sono stati isolati: quegli, che sono avvezzi a vedere le pietre con occhio filosofico, e che ne trattarono molte col martello alla mano, sentiranno meglio degli altri la forza di questa prova.

3. Le cochiglie fossili di questa catena sono dappertutto confuse colla pietra d' amenla fino però alla pietra morta, che loro serve di base; nè passano più oltre, ciò che è una fortissima presunzione per credere, che le cochiglie e le amenle sieno state d' altronde portate o piuttosto rotolate su questo terreno, e ch' essi vi sono, per così dire, fuori del loro paese.

4. Le nostre amenle sono rotonde come i galetti de' fiumi; esse sono non più grosse delle pietre, che seco strascinano; esse sono finalmente differenti e di grani e di colore: si può non ravvisare a questi caratteri una congerie di pietre, che abbiano appartenuto originariamente a differenti rocche di monti lontani gli uni dagli altri? Queste pietre sono state trasportate in un medesimo luogo lungi dal loro primiero sito, come quelle, che trovansi ne' letti de' torrenti, de' fiumi, o sul lido del mare.

di queste pietre rotonde, la loro resistenza all'azione del fuoco più grande di quella delle altre pietre calcari, la poca profondità, dove trovasi la base dei loro ammassi, la loro forma stessa indicante la probabilità del loro rotolamento, tutto si riunisce per far credere, che elleno sono pezzi

---

Quanto io dico denota digià che lo stato primitivo delle nostre amenle era angoloso, e che la loro forma rotonda è l'effetto del fregamento, che provarono rotolando.

Si può nonpertanto objettare contro questo fatto, ch' io pretendo di stabilire, che la loro rotondità può dipendere da altre cause; che i geodi, per esempio, e quasi tutti i sassi di pietra a fucile sono naturalmente rotondi, senza che si possa ragionevolmente attribuire questa forma ad alcuno strofinamento, poichè quest' ultime pietre in particolare hanno una crosta bianchiccia ed opaca, che sembra abbia sempre terminata la loro superficie senza aver sofferta alcuna alterazione.

Ma dimanderò a questo proposito, se questa crosta si trova rientrante in alcuni di questi sassi, se pare visibilmente più usata in certi lati più esposti che in altri che lo sono meno, la prova o la presunzione dello sfregamento o del rotolamento non sarebbe ella fortissima? Felicemente l' abbiamo tutta intera per le nostre amenle, e la troviamo in un modo incontrastabile nelle cochiglie fossili di questa catena, che hanno senza dubbio provata un' agitazione comune colle altre pietre, che la compongono.

Diffatti, la più parte delle ostriche di questa catena sonosi rotondate, i loro angoli più sporgenti sono stati smussati, ec. ec. " *Mémoire de M. de Sauvages, in quelle dell' Accademia reale delle Scienze di Parigi, anno* 1746., *pag.* 723-8.

ó avanzi di pietre più o meno antiche rotondati per lo strofinamento, e quindi legati insieme con una terra mischiata di una grande quantità di sostanza spatica per indurirsi e far corpo con essi.

Noi dobbiamo citare quì ancora altre pietre in mucchio, che dapprima erano unite insieme con terre indurite, e dappoi sonosi separate, allorchè questo cemento terroso fu disciolto o stemperato dagli elementi umidi: i letti di molti fiumi abbondano di simili pietre calcari rotonde in piccolo o grosso volume, ed a distanze considerabili dalle montagne, da cui sono discese. (e)

Non altramenti che da questa medesima interposizione di materia terrosa tra questi sfrantumati pezzi dobbiamo ripetere l'origine delle pietre bucate, che incontransi sì comunemente nei piccoli gorghi e valloni, dove le acque hanno altre volte colate in ruscelli, che dappoi sono seccati, o non colano più, che una parte dell'anno; queste acque hanno a poco a poco stemperata la terra contenuta in tutti gli intervalli della massa di quelle pietre, che si presentano attualmen-

(e) Nel Rodano e ne' fiumi e rivi, che scendono dal monte Jura, dove tutti i contorni sono di pietre calcari fino ad una grande altezza, osservasi una grandissima quantità di queste rotonde pietre calcari ed ad una distanza di più leghe dalle montagne.

te con tutti i loro voti sovente troppo grandi per essere impiegati nelle fabbriche. Queste pietre a grandi fori non possono essere regolarmente tagliate; si spezzano sotto il martello, ed hanno ordinariamente più o meno della cattiva qualità della *rocca morta*, che si divide in ischeggie ed in pezzetti irregolari; ma se desse hanno soltanto de' piccoli fori di alcune linee di diametro, per fabbricare sono preferite come più leggieri e più facili ad incorporarsi colla malta.

Come nel genere vetriforme così nel genere calcare vi sono delle pietre vive, ed altre, che si possono chiamar morte, perchè hanno perduti i principj di loro solidità, e sono in parte scomposte: queste roccie morte il più sovente trovansi al piè delle colline e cingono la lor base ad alcune tese di altezza e di spessezza al di là delle quali incontrasi la roccia viva sullo stesso livello; il che basta per dimostrare che la roccia presentemente morta era un tempo viva quanto l'altra; ma che esposta alle impressioni dell' aria, del gelo e delle pioggie ella subì le differenti alterazioni, che risultano dalla loro azione lungo tempo continuata, e che tutte tendono alla disunione delle parti costituenti, tanto interrompendo la loro continuità, che sciogliendo la loro sostanza.

Vediamo di già che, quantunque in generale tutte le pietre calcari abbiano una pri-

miera origine comune, e che tutte ſieno eſſenzialmente della medeſima natura, vi paſſano grandi differenze tra loro riguardo ai tempi della loro formazione, ed una diverſità anche maggiore nelle loro qualità particolari. Noi abbiam parlato dei diverſi gradi di loro durezza, che s'eſtendono dalla creta bianca fino al marmo: la creta bianca ne' ſuoi ſtrati ſuperiori è ſovente più tenera dell' argilla ſecca; ed il marmo il più duro è molto lungi dall' eſſerlo tanto, quanto il quarzo o il diaſpro: tra queſti due eſtremi trovanſi tutte le graduazioni di più o meno durezza nelle pietre calcari sì della prima, che della ſeconda o terza formazione; imperciocchè in queſte ultime cave incontranſi talvolta dei letti di pietra dura al pari di quella negli ſtrati antichi; di una ſimile durezza è la pietra di *liais*, che ſi cava nei contorni di Parigi, la quale certamente acquiſtolla ricevendo i ſughi petrificanti da altre pietre, dai cui varj banchi è ſormontata.

La maggiore o minore durezza delle pietre dipende da molte circoſtanze, di cui la prima è quella della loro ſituazione ſotto a maggiori o minori banchi di altre pietre; la ſeconda è la finezza de' grani e la purezza delle materie, ond' eſſe conſtano: la loro forza d'affinità eſſendoſi eſercitata con altrettanta maggiore potenza, quanto più la materia era pura, e più fini i grani;

queſta ſeconda circoſtanza è la cauſa, a cui biſogna attribuire la prima ſolidità di queſte pietre, la quale in ſeguito ſi ſarà molto aumentata per i ſucchi petroſi continuamente infiltrati dai banchi ſuperiori negli inferiori; così a queſte cauſe tutte due evidenti ſi devono riportare le differenze della durezza di tutte le pietre calcari pure; poichè noi ancora non parliamo di certi miſti eterogenei, che valgono ad accreſcere la loro durezza: il ferro, gli altri minerali metallici e l'argilla ſteſſa producono queſt' effetto, quando trovanſi miſchiati colla materia calcare in convenevole proporzione (*f*).

Un' altra differenza, che ſenza eſſere eſ-

(*f*) Egli è a propoſito di rimarcare, che vi ſono certi foſſili, che procurano alle pietre una più grande durezza di quella, che loro è propria, cioè quand' eſſi ſi trovano miſchiati in una certa proporzione colle materie lapidifiche; tali ſono le terre minerali ferruginee, limoſe, argilloſe, ec., che, quantunque d'un altro genere, s'uniſcono tra di loro; noi ne abbiamo una prova nella malta fatta con groſſa ſabbia vetrificabile e calce, la quale ha maggior forza e coeſione di quella, nella quale non vi è entrato che calce e ghiaja calcare, ed io ho più volte ſperimentato, che la calce viva fuſa in vaſi di vetro, sì gagliardamente attaccavaſi alle loro pareti, che era impoſſibile di nettarli ſe non coll' acqua forte; per queſto le pietre tiranti al roſſo, le gialle, le grigie, le nere, le roſſe, le turchine, ec., e tutti i marmi ſuperano quaſi ſempre in durezza le pietre bianche. *Nota comunicata dal Sig. Nadault*.

senziale alla natura della pietra, diventa importantissima per l'impiego, che se ne fa, è di resistere o nò all' azione del gelo: vi sono delle pietre, che quantunque apparentemente d' una consistenza meno solida delle altre, resistono nulladimeno alle impressioni del più gran freddo, ed altre, che, malgrado la loro durezza e la loro solidità apparente si fendono e cadono più o meno prontamente in ischeggie, esposte che sieno alle ingiurie dell' aria. Queste pietre *gelisses* devono essere scrupolosamente rigettate da tutte le costruzioni esposte all' aria ed al gelo; tuttavia elleno possono essere adoperate in quelle, che ne sono al sicuro. Queste pietre cominciano dallo spaccarsi, scoppiare in ischeggie, e finiscono riducendosi col tempo in ghiaja ed in sabbia (*g*).

(*g*) Il Sig. Dumorey abile Ingegnere e costruttore esperimentatissimo comunicommi alcune osservazioni su questo proposito: „ io ho, mi disse egli, costantemente osservato che le pietre soggette al gelo fendonsi paralellamente al lor letto di petriera, e rarissimo nel senso verticale: quella, che ha il grano liscio e lucente è più facile a gelare che non la pietra di grano rotondo o *granoso*.
Possiamo tenere per certo, che quanto più il grano della pietra è schiacciato e lucido nelle sue fratture, tanto più la pietra patisce per il gelo: questo è il carattere di tutte le petriere di Borgogna da me osservate: egli è sensibilissimo particolarmente in quelle; che tra tanti banchi, che gelano, ne hanno un solo esente di questo difetto, come si può vedere alla cava di S. Simeone alla porta

Dunque le pietre ſoggette al ghiaccio ſi riconoſceranno ai caratteri o piuttoſto ai difetti, che ſono per indicare; elleno ſono ordinariamente meno peſanti (*b*) e più poroſe delle altre; s'imbeono d'acqua molto più facilmente; e non hanno que' lucidi punti, che, nelle buone pietre ſono i teſtimonj dello ſpato o ſuco lapidifico, da cui ſono penetrate; imperciocchè la reſiſtenza, ch' eſſe oppongono all' azione del gelo non dipende ſoltanto dal loro teſſuto più ſerrato, poichè ſi trovano delle pietre egualmente leggieri e poroſiſſime non ſoggette al ghiaccio, e di una tale coerenza ne' grani, che l'eſpanſione dell' acqua gelata ne' loro interſtizj non ha forza ſufficiente per diſunirli, quando viceverſa in altre pietre più peſanti e meno poroſe, queſt' effetto del

d'Auxerre, e nelle petriere di Givry preſſo Challon-ſur-Saône, dove la pietra, che riceve il pulito, gela a differenza di quella che ha il grano rotondo e non può eſſere luſtrata. Io ſoſpetto che queſta diverſità dipenda dalla maggiore facilità, che ha forſe l'acqua gelata di ſpanderſi tra gli interſtizj de' grani della pietra, che non tra le lamine di quella, che è formata da ſottiliſſimi ſtrati orizzontali, che la rende lucente e naturalmente pulita nelle fratture.

(*b*) Il peſo delle più denſe pietre calcari non eccede due cento libbre ogni piede cubico, e quelle delle meno denſe cento ſettantacinque libbre; tutte le pietre, che gelano, avvicinano di più a queſt' ultimo limite, che non ſia al primo.

gelo è violento abbastanza per dividerle ed anche ridurle in iscaglie ed in sabbie.

Per ispiegare questo fatto, a cui poche persone fecero attenzione, bisogna richiamarsi che tutte le pietre calcari sono composte o di detrimenti di cochiglie o di rene e ghiaje provenienti da avanzi di pietre precedentemente formate da questi medesimi detrimenti legati insieme con un cemento, che altro non è che un estratto di ciò, che vi è di più omogeneo e di più puro nella materia calcare: allorchè questo suco lapidifico ne ha riempiti tutti gli interstizj, la pietra è allora densa, solida, e piena quanto lo può essere; ma quando questo suco lapidifico, in minore quantità, non ha fatto che riunire i grani senza riempiere i loro intervalli, e tanto meno penetrarne i grani stessi, cosicchè i componenti la pietra non sieno state piccole pietre compatte, ma una semplice creta bianca o polvere di cochiglie, che ha una debole coesione, l'acqua agghiacciandosi in tutti i piccoli voti di queste pietre, che se ne imbevono facilmente, rompe facilissimamente i legami della loro coesione, e le riduce in pochissimo tempo in ischeggie ed in sabbie; mentre ella non fa alcun effetto cogli stessi sforzj contro la ferma coerenza delle pietre egualmente porose; ma perchè i grani furono precedentemente petrificati non possono nè imbeversi nè gonfiarsi per l'umidità, i

quasi trovandosi quindi legati insieme pel suco petroso, resistono senza disunirsi alla forza espansiva dell' acqua, che s'agghiaccia ne' loro interstizj (*i*).

(*i*) I differenti gradi di durezza delle pietre, e la resistenza più o men grande, ch' elleno oppongono all' effetto del gelo nòn dipendono sempre dalla loro densità; vi sono delle pietre pesantissime e densissime di un grano finissimo, come l' alabastro, i marmi bianchi, che sono tuttavia tenerissime: ve ne sono altre a grossi grani egualmente compatte, nelle quali si scorge anche una quantità di brillanti faccette, ma che nonpertanto non hanno che una mediocre durezza, cosicchè si spezzano, se sono esposte al gelo prima di essere state sufficientemente disseccate... Le pietre, che si spaccono al gelo, s' imbevono d' acqua e sono porose; ma non è solamente, perchè sieno porose, che il gelo le scompone col tempo; ve ne sono di quelle che in pori non la cedono alle pietre pomici, e che al pari di esse resistono al più forte gelo, poichè la qualità della ghiaja onde sono formate, e del cemento, che le lega, è tale che la forza d' espansione dell' acqua gelata ne' loro interstizj non ne può forzare la resistenza; le pietre, che il gelo fende e spacca, o sono prodotte da una terra cretacea, che ha la sola aderenza, che le procura il disseccamento e la giusta posizione delle sue parti costituenti, che formano un grano quasi invisibile, o elle sono formate da ghiaje estremamente fine rotolate e rotondate, che, vedute dappresso, rassomigliano ad ovi di pesce uniti per mezzo d' una polvere petrosa, per cui fu dato a queste sorta di pietre il nome d'*ammites*; elle sono ordinariamente bianche, sempre tenere, la loro frattura è schiacciata e senza punti brillanti; questi caratteri sono come la pietra di paragone per distinguere in

Osservando la composizione delle pietre negli strati d'antica formazione noi riconosceremo a segno di non poterne dubitare, che questi strati, per la maggior parte sono composti di ghiaje, cioè d'avanzi d'altre pietre anche più antiche, e che non vi sono che gli strati di creta bianca, che si possano riguardare come prodotti immediatamente da detrimenti di cochiglie. Per il che se non m'inganno dobbiamo retrocedere ancora di molto la data della nascita degli animali a cochiglie, giacchè avanti la formazione delle nostre rocche calcari, esistevano di già altre rocche della medesima natura, i cui detrimenti servirono alla loro costruzione; questi detrimenti sono talvolta stati trasportati sen-

---

un modo sicnro le pietre che gelano dalle resistenti . . . . Queste pietre sono formate o in scomposte materie lapidifiche, ma non legate da suco petroso, o di materie proprie diffatti ad entrare nella composizione delle pietre, ma non ancora state pietre, non ancora passate dalla pietra alla ghiaja e dalla ghiaja alla pietra . . . : Le pietre, al contrario, che resistono al gelo, sono ordinariamente dure. spesso ruvide e fragili, le loro molecole sono serrate ed unitissime, e, sia che il loro taglio o frattura sia liscia o granosa, sono sempre seminate di punti brillanti; ma però tali non sono, se non perchè sono composte di materie combinate da lungo tempo sotto questa forma; se non perchè sono un ammasso di ghiaje una volta pietre, ora legate per mezzo di concrezioni della medesima natura, più pure e più omogenee delle medesime ghiaje. *Nota comunicata dal Sig. Nadault.*

za miſcuglio, pel movimento delle acque, altre volte ſi ſono trovati miſchiati di cochiglie; ovvero le ghiaje e le cochiglie saranno ſtate depoſte in letti alternativi, imperciocchè le cochiglie ſono di rado diſperſe in tutta l'altezza de' banchi calcari; ſovente in una dodicina di queſti banchi tutti poſti gli uni ſu gli altri non ſe ne troverà che uno o due che contengono cochiglie, benchè l'argilla, che loro per l'ordinario ſerve di baſe ſia frammiſchiata di un grandiſſimo numero di chiocciole diſperſe in tutta l'eſtenſione de' ſuoi ſtrati, ciò, che prova, che, non eſſendo penetrata l'acqua nell' argilla, non ha potuto decomporle, e che per conſeguenza ſi ſono meglio conſervate, che negli ſtrati di materia calcare, dove furono diſciolte, e formarono il ſuco petrificante, che riempì i pori de' banchi inferiori, e legò i grani della pietra, che li compone.

Imperciocchè è diffatti alla diſſoluzione delle chiocciole e delle polveri di creta bianca e di pietra, che attribuir ſi deve l'origine del ſuco petrificante; nè v' è neceſſità alcuna in queſto liquido d'ammettere delle qualità ſimili a quella de' ſali, come immaginarono alcuni Fiſici (*k*) per iſpiegare la

---

(*k*) Evvi, dice il Sig. Abate de Sauvages, una grande analogia tra i ſuchi petroſi ed i ſuchi ſalini, o i ſali propriamente detti . . . I noſtri ſuchi petroſi non ſarebbero forſe eglino medeſimi la baſe di differenti ſali neutri? . . . Come i

durezza, che questo sugo dà ai corpi, ch' egli penetra; sempre si pecca in Fisica moltiplicando le cause senza necessità; imperciocchè basta quì di considerare, che questo liquido o sugo petrificante non è che acqua carica delle più fine molecole della materia petrosa, e che queste molecole tutte omogenee e ridotte alla più grande tenuità venendo a riunirsi per mezzo della loro forza d'affinità, formano elleno stesse una materia omogenea, trasparente ed abbastanza dura conosciuta sotto il nome di *spar* o *spato calcare*, e che, per la medesima ragione della loro estrema tenuità, queste molecole possono penetrare tutti i pori delle materie calcari, che trovansi al disotto de' primi letti, da cui elle scolano; che finalmente e per conseguenza esse devono aumentare la densità e la durezza di queste pietre in ragione della quantità del suco, che avranno ricevuto ne' loro pori. Supponendo dunque, che il banco superiore imbevuto per mezzo delle acque, somministri una certa quantità di queste molecole petrose, elle discenderanno per istillazione, e fisseranno in parte in tutte

sali rendono più ferme e più inalterabili le parti degli animali o de' vegetabili, che penetrano, così i fughi petrosi, insinuandosi nelle crete bianche e nelle terre, le rendono più solide, ec. *Mémoires de l' Académie des Sciences anno* 1746., *pag.* 733.

tutte le cavità e pori de' banchi inferiori, dove l'acqua potrà condurle e deporle; e di più questa medesima acqua traversando successivamente i banchi, e staccandone dappertutto un gran numero di molecole, diminuisce la densità de' banchi superiori ed accresce quella de' banchi inferiori.

Segue il deposito di questo liquido petrificante per una cristallizzazione più o meno perfetta, e manifestasi per mezzo di punti più o meno brillanti, che sono tanto più numerosi, quanto più la pietra è petrificata, cioè più intimamente e più pienamente penetrata dalla materia spatica; ond' è, per la ragione contraria, che non veggonsi di questi punti brillanti ne' primi letti delle petriere, che sono allo scoperto, e non ve n' è che un piccolo numero in que' letti immediatamente ricoperti da rene o da terre, quando ne' letti inferiori, la quantità di questa sostanza spatica e brillante sorpassa talvolta la prima materia petrosa. In questo stato la pietra è viva e resiste alle ingiurie degli elementi e del tempo, il gelo non può alterarne la solidità; in vece la pietra è morta, dacchè è privata da questo suco, che solo trattiene la sua forza di resistenza all' azione delle cause esteriori; per il che ella cade col tempo in sabbie ed in polveri, che hanno bisogno di nuovi sughi per petrificarsi.

Fu chi pretese, che la cristallizzazione in

rombi fosse il carattere specifico dello spato calcare, senza fare attenzione, che certe materie vetriformi o metalliche e senza miscuglio di materia calcare sono egualmente cristallizzate in rombi, e che altronde, quantunque lo spato calcare sembri affettare di preferenza la figura romboidale, egli prende ancora delle forme differentissime; ed i nostri *Cristallografi* volendo pigliare in prestito dai Geometri la maniera, onde un rombo può divenire un ottaedoro, una piramide ed anche una lente (giacchè si trova dello spato lenticolare) non fecero che sostituire delle ideali combinazioni ai fatti reali della Natura. Questa cristallizzazione in rombo va del pari con tutte le altre; nessuna sarà giammai un carattere specifico, perchè tutte variano, per così dire, all' infinito, perchè non solamente non vi sono forme di cristallizzazione, che non sieno comuni a molte sostanze di natura diversa, ma reciprocamente vi sono poche sostanze d' una medesima natura, che non offrano differenti forme di cristallizzazione, testimonio ne sia la prodigiosa varietà delle forme degli stessi spati calcari. Cosicchè da questo variabile carattere e pressochè accidentale sarebbe piucchè precario lo stabilire delle differenze o delle reali ed essenziali rassomiglianze.

Avendo esaminati i banchi di varie colline di pietra calcare, riconobbi quasi dapper-

tutto che l'ultimo banco, che serve di base agli altri, e che porta sull' argilla impura, contiene un' infinità di lucide particole spatiche e molte cristallizzazioni di spato in grandi pezzi; di modo che il volume di questi depositi del suco lapidifico è più considerabile che non il volume della prima pietra petrosa deposta dalle acque del mare; se se ne separano le parti spatiche, si vede, che l'antica materia petrosa non è che ghiaja calcare, cioè detrimenti di pietra anche più vecchia di quella di questo banco inferiore, che tuttavia è stato formato il primo in quel luogo dai sedimenti delle acque: vi furono dunque altre rocche calcari, che esistettero nel seno del mare prima della formazione delle rocche delle nostre colline, poichè i banchi situati al disotto di tutti gli altri banchi non sono semplicemente composti di cochiglie, ma piuttosto di ghiaja e d'altri avanzi di pietre di già formate. Ella è cosa rara di trovare nell'ultimo banco alcune vestigia di cochiglie; e pare che il primo deposito de' sedimenti o del trasporto delle acque non sia che un banco di sabbia o di ghiaja calcare senza miscuglio di produzioni marine, sul quale sonosi in seguito stabilite le cochiglie viventi, e lasciarono le loro spoglie, che benpre lo saranno state mischiate e ricoperte da altri avanzi petrosi condotti e deposti come quelli del primo banco; imperciocchè le cochiglie, come

M 2

già dissi, non trovansi in tutti i banchi, ma solamente in alcuni, e questi banchi cochigliosi sono, per così dire, interposti tra gli altri banchi, la cui pietra è unicamente composta di ghiaje e di detrimenti petrosi.

Per queste considerazioni tirate dall'ispezion medesima degli oggetti non si deve presumere, che sia abbisognato alla Natura maggior tempo, che io non le accordai per la formazione delle nostre colline calcari, poichè esse non sono che gli immensi rottami delle sue prime costruzioni in questo genere; solamente vi sarebbe luogo ad immaginarsi, che i materiali delle antiche roccie, che precedettero le nostre, non avessero acquistata nell' acqua del mare la durezza delle nostre pietre, e che, per la loro poca consistenza, fossero state ridotte in sabbia, e trasportate con facilità dal movimento delle acque. Ma questo diminuisce pochissimo l'enormità del tempo, essendo stato assolutamente necessario che quelle cochiglie si sieno abituate, abbiano vissute, e moltiplicate siansi senza numero prima di perire su i letti, dove sono presentemente le loro spoglie in banchi d'una sì grande estensione, ed in masse così prodigiose. Questo può anche provarsi per mezzo di fatti (*l*); imperciocchè sco-

(*l*) Alla cima della maggior parte delle più alte montagne delle Cevenne trovansi dei grandi banchi

pronsi dei banchi interi talvolta d'un' altezza di varj piedi, composti in totalità da una sola specie di cochiglie, le cui spoglie sono tutte stratificate sulla medesima faccia ed al medesimo livello; questa regolarità nella loro posizione e la presenza d'una sola specie ad esclusione di tutte le altre sembrano dimostrare, che quelle cochiglie non sieno dalle acque state da lungi condotte, ma che i banchi, dove esse si trovano, si sieno formate sul luogo medesimo, altramente supponendo le cochiglie trasportate, sarebbon esse mischiate d'altre cochiglie, e

di roccie calcari tutti sparsi di produzioni marine... Questi banchi di roccie calcari sono sovente appoggiati sopra altri banchi considerabili di schisti o rocche d'ardesie, che altro non sono in realtà che fanghi argillosi o limi più o meno petrificanti ... Ma un fatto, che sorprenderà più di un Naturalista, si è, che vi sono dei luoghi dove, al disotto di questi banchi di schisto, se ne trova un secondo di rocca calcare d'un colore e d'un' incrostatura testacea differente del primo.

Come concepire che il mare abbia potuto produrre nelle stesse pianure in un tempo una specie di cochiglie, ed un' altra specie in un altro? E come potrebbesi comprendere che il mare abbia potuto deporre i suoi fanghi su un fondo di rocche calcari senza pensare nel medesimo tempo che il mare abbia coperto quei luoghi a due diverse riprese e molto lontane l'una dall'altra? *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Gensane, Tomo I., pag. 260-1.*

collocate irregolarmente in tutti i versi cogli avanzi petrosi trasportati nello stesso tempo, come appare in molti altri strati di pietra. La maggior parte delle nostre colline non sono dunque formate da successivi depositi condotti da un movimento uniforme e costante; bisogna necessariamente ammettere dei riposi in questo gran travaglio, degli intervalli considerabili di tempo tra le date della formazione di ciascun banco, durante i quali intervalli certe specie di cochiglie avranno abitato, vissuto, moltiplicato su quel banco e formato il letto cochiglioso, che lo sormonta: bisogna accordare altro nuovo tempo, affinchè sieno stati trasportati e condotti dalle acque altri sedimenti di ghiaje e di materie petrose per ricoprire l'antecedente deposito di cochiglie.

Non considerando la Natura che in generale, abbiam detto che settantasei mille anni bastavano per collocare la serie de' suoi più gran lavori sul globo terrestre; ed ivi assegnammo la ragione, per cui ci siamo ristretti a questo limite di durata, avvertendo che si potrebbe duplicarla ed anche quadruplicarla se si bramasse di trovarsi in una perfetta situazione di spiegare tutti i fenomeni. Diffatti, allorchè si esamina separatamente la composizione di queste medesime opere, ogni punto di quest' analisi accresce la durata e retrocede i limiti di quel tempo troppo immenso per l' immaginazione, e

tuttavia troppo breve per il nostro giudizio.

Del rimanente, la petrificazione, ha potuto seguire al fondo del mare con eguale facilità, ch' ella succede alla superficie della terra; i marmi, che si sono tirati da sott' acqua verso le coste della Provenza, gli alabastri di Malta, le pietre delle Maldive (*m*), le dure roccie calcari, che trovansi nella maggior parte degli alti-fondi in tutti i marmi sono testimonj irrefragabili di questa petrificazione sotto le acque: il dubbio di alcuni Fisici a questo riguardo era fondato sopra la formazione del suco petrificante sotto i nostri occhj per la stillazione delle acque pluviali nelle nostre colline calcari, le cui pietre acquistarono per lo disseccamento la loro solidità e la loro durezza; in vece che nel mare presumevano, ch' essendo sempre penetrate d'umidità, queste medesime

M 4

(*m*) Si cava questa pietra dal mare in quel volume, che si vuole, ella è pulita e d' un bell' uso . . . Que' Isolani la levano in un modo molto ingegnoso; prendono essi dei tavoloni e piatti di legno di *Candon*, che è leggiero come il sughero, ne unisceno insieme una quantità per formare un grosso volume, a cui vi attaccano una fune per un capo, e coll' altro cercano di assicurare la pietra, che vogliono alzare; e poichè que' ceppi sono isolati e per niun conto aderenti alla lor base, il volume del leggiere legno solleva la massa pesante della pietra. *Voyage de François Pyrard de Laval*. *Parigi*, 1719., *Tomo I.*, *pag.* 135.

pietre non poteſſero acquiſtare l'ultimo grado di loro conſiſtenza; ma preſentemente queſta preſunzione è ſmentita dai fatti: vi ſono roccie al fondo delle acque che non la cedono in durezza a quelle delle noſtre più ſecche terre; i mucchj di ghiaje o di cochiglie dapprima penetrate dall' umidità, e continuamente bagnate dalle acque non laſciarono d'indurirſi col tempo col ſolo ravvicinamento e riunione delle loro parti ſolide; quanto più ſi saranno approſſimate, tanto più avranno eſcluſe le parti umide; il ſugo petrificante diſtillando inceſſantemente dall' alto in baſſo avrà, come nelle noſtre rocche terreſtri terminato di riempiere gli interſtizj ed i pori de' banchi inferiori di queſte rocche ſotto-marine: non dobbiamo dunque ſtupirci di trovare al fondo de' mari ed a grandiſſime diſtanze da ogni terra, di trovare, dico, collo ſcandaglio delle ghiaje calcari così dure e petrificate quanto le noſtre ghiaje della ſuperficie della terra. In generale poſſiamo accertare che ſi è fatta, ſi fa e ſi farà dappertutto una converſione ſucceſſiva di cochiglie in pietre, di pietre in ghiaja, e di ghiaja in pietra ſecondo che queſte materie trovanſi ripiene o ſpogliate di quell' eſtratto cavato dalla loro propria ſoſtanza, che ſolo può terminare l' opera principiata dalla forza delle affinità e compire quella della piena petrificazione.

Anzi queſt' eſtratto ſarà egli ſteſſo tanto

più puro e più proprio a formare una massa più solida e più dura, secondo che sarà passato per un maggior numero di trafile; quanto più dopo il banco superiore egli avrà subíte filtrazioni, maggiormente questo liquido petrificante sarà carico di dense molecole, poichè la materia de' banchi inferiori essendo digià più fitta, egli non può staccarne che delle parti d'una eguale densità. Noi vedremo in seguito, che alle doppie o triple filtrazioni attribuir si deve l'origine di varie stalactite di genere vetriforme; e benchè questo non sia così apparente nel genere calcare, tuttavia si veggono degli spati più o meno puri ed anchè più o meno duri, che ci rappresentano le differenti qualità del suco petrificante, di cui essi non sono che i residui, o, per meglio dire, la sostanza stessa cristallizzata e separata dalla sua acqua superflua.

Nelle colline, che hanno i fianchi aperti da petriere tagliate a picco, possiamo seguire i progressi e riconoscere le forme differenti di questo sugo petrificante e petrificato: vedrassi ch' egli comunemente produce delle concrezioni della medesima natura della materia a traverso alla quale egli ha filtrato: se la collina è di creta bianca e di pietra tenera sotto lo strato della terra vegetale, l'acqua passando in questo primo strato, e quindi filtrandosi nella creta calcare, ne staccherà e strascinerà tutte le molecole;

di cui ella potrà caricarſi, e le deporrà all' intorno di quelle petriere in forma di ramoſe concrezioni e talvolta fiſtuloſe, la cui ſoſtanza ſarà per conſeguenza compoſta di polvere calcare miſchiata colla terra vegetale: queſte maſſe riunite formano un tufo più leggiero e men duro della pietra ordinaria; in eſſo non ſi veggono nè fenditure perpendicolari, nè ſtrati orizzontali, non vi ſi trovano giammai nicchj marini, ma ſovente di quegli terreſtri, ed impreſſioni di piante, particolarmente di quelle, che creſcono ſul terreno della collina medeſima; ma quando l'acqua s'infiltra ne' banchi d'una pietra più dura, vi vuol tempo per iſtaccarne delle particole, eſſendo elleno più denſe e più aderenti che non nella pietra tenera; ed allora le concrezioni formate dalla riunione di tali particole divengono congelazioni appreſſo a poco così ſolide, come le pietre, da cui traggono la loro origine; la maggior parte ſaranno anche mezzo traſparenti, perchè contengono poche materie eterogenee in paragone de' tufi e delle concrezioni impure, di cui abbiamo ora parlato: finalmente ſe l'acqua filtra a traverſo i marmi ed altre più compatte e più petrificate pietre, le congelazioni o ſtalactite ſaranno allora d'una purezza tale, che avranno la traſparenza del criſtallo. In tutti i caſi l'acqua depone queſto ſuco petroſo dappertutto, dove ella può fermarſi e

restare in riposo, sia nelle fenditure perpendicolari, sia negli strati orizzontali delle rocche (n); e dopo un lungo soggiorno tra questi strati il liquido petrificante penetra i banchi inferiori, e ne aumenta la densità (o).

(n) Trovasi un banco di spato striato, o filamentoso e bianco in una gola formata con dei monticelli, che possiamo riguardare come i primi gradi della catena delle montagne, che cingono la Limagna, e l'Alvernerse dalla parte di tramontana al disotto del Castello-Guyon; questa pietra scanalata, che forma un banco molto esteso, adoprasi per calce, ma richiedesi molto tempo per calcinarla. Si vede nelle rocche che questo spato vi è deposto in istrati mischiati tra altri strati d' una specie di pietra renosa e bigiccia: in una delle roccie, che ha quattordici o quindici piedi d' elevazione gli strati dello spato hanno due o tre pollici e più d' altezza, e quelli della pietra bigiccia ne hanno otto ed anche dodici. La base di questa rocca è distribuita in istrati, e la parte superiore è composta di pietre e di sassi rotondi, varj de' quali sono della grossezza della testa; essi sono legati per mezzo d'una materia petrosa, dura, bianchiccia e sparsa di piccole renette d' ogni sorta di colori. *Mémoire sur la Minéralogie d' Auvergne par M. Guettard in quelle dell' Accademia delle Scienze, anno* 1759.

(o) „ I suchi petrificanti, dice il Sig. Abate di Sauvages, sono certamente la causa della solidità delle pietre; quelle, che non ne sono, per così dire, abbeverate, non portano questo nome che impropriamente; tali sono le crete calcari, le marghe, le pietre morte, ec., le quali sono debitrici di quella solidità, che esse hanno nella petriera al solo calcamento delle loro parti applicate le une sulle altre senza alcun intermezzo, che le unisce:

Dal fin quì esposto consta dunque, che le pietre calcaree non possono acquistare un certo grado di durezza, se non in quanto sono penetrate da un suco di già petroso; quindi è che ordinariamente i primi strati delle montagne calcari sono di pietra tenera, perchè essendo i più elevati non hanno potuto ricevere questo sugo petrificante, ma bensì viceversa somministrarlo agli strati inferiori. Che se avvenga di trovare pietra dura alla sommità delle colline, diciam pure con sicurezza che avesse al di sopra altri banchi di pietra, che furono col tempo distrutti: quest' effetto è evidente nelle colline isolate; elleno sono sempre meno elevate delle montagne vicine; e prendendo il li-

onde, dacchè queste pietre sono esposte alle ingiurie del tempo, le loro parti, che nulla sissa e ritiene, si gonfiano, si scheggiano, si calcinano, e s' indurano in terra, in vece che i succennati agenti sono troppo deboli per iscoprire le pietre propriamente dette... Io mi tengo bastantemente fortunato per avere nelle petriere delle nostre rocche scoperto dei pezzi, che aveano una parte petrificata e la frattura, in questa parte, brillante, mentre l' altra cioè la parte superiore o visibile era tenera, schiacciata nella sua frattura, e nulla avendo di più di una marga, per cui alla lunga all' aria ed alla pioggia si disfaceva: il mezzo di questa mezza pietra partecipava della differente solidità delle due parti senza che si potesse assegnare il punto giusto, dove la marga cominciava ad esser pietra. " *Mémoires de l' Académie des Sciences, anno* 1746., *pag.* 732. *e seg.*

vello del banco ſuperiore della collina iſolata, ſi troverà, alla ſteſſa altezza, nelle vicine colline, il banco coriſpondente e d'eguale durezza ſormontato da varj altri banchi, da cui ricevette i ſuchi petrificanti, e conſeguentemente il grado di durezza, ch' egli ha conſervato fino a queſto dì. Noi abbiamo ſpiegato (*p*) come le correnti del mare dovettero abbaſſare le ſommità di tutte le colline iſolate; ma non vi ebbe cangiamento alcuno, alcuna alterazione negli ſtrati di queſte pietre dopo la ritirata de' mari, ſe non in quelli, dove il banco ſuperiore trovoſſi eſpoſto alle ingiurie dell' aria o ricoperto d'una troppo piccola altezza di terra vegetale; queſto primo letto ſi è diffatti ſcroſtato orizzontalmente e ſpaccato verticalmente; e quì è appunto, d'onde ſi tirano quelle pietre calcari dure e ſottili, che nominanſi *lave* in varie provincie, e che ſervono in vece di tegole per coprire le caſe ruſtiche (*q*); ma, immediatamente al diſotto di queſto letto di pietre ſottili, moſtranſi i banchi ſolidi ed alti, che non hanno ſoggiaciuto ad alcuna alterazione, e che

(*p*) Epoche della Natura *Tomo I.*

(*q*) Non bisogna confondere queſte pietre calcari in qualità di *lave* colle *lave* di pietra renoſa fatta a foglj, di cui abbiam di ſopra parlato; e molto meno ancora colle vere *lave vulcaniche*, che ſono di tutt' altra natura.

sono stati formati dal trasporto e dal deposito delle acque del mare.

Riascendendo dalle nostre colline isolate alle petriere delle alte montagne calcari, che non hanno distrutti i banchi superiori, si osserverà che questi banchi superiori sono i più sottili, e che, quanto più si scende, divengono più grossi; la causa di questa differenza parmi semplice anch' essa. Bisogna considerare ogni banco di pietra come composto di molti piccioli letti stratificati gli uni su gli altri; ora a misura che l'acqua penetra e discende a traverso le masse di ghiaja o di creta bianca, ella di più in più caricasi di molecole, che stacca; e se fermata sia per un letto di pietra più compatto, su di esso ne depone una parte e strascina il rimanente ne' pori fino alla di lui superficie inferiore, ed anche sulla superficie superiore del banco immediatamente di sotto. La grossezza dei due letti cresce dunque nel medesimo tempo, e le loro superficie si avvicinano, per così dire, per l'addizione di questa nuova materia; finalmente questi piccoli letti si congiungono, e non formano che un solo e medesimo letto, il quale egualmente si riunisce ad un terzo; cosicchè quanto più evvi materia lapidifica condotta dalla stillazione delle acque, tanto più si fa riunione di piccoli letti, la cui somma costituisce la grossezza totale di ciascun banco, la quale per conseguenza dev'

eſſere maggiore ne' banchi inferiori, che non ne' ſuperiori, eſſendo a ſpeſe di queſti che riempionſi le loro commeſſure, e le loro ſuperficie ſi riuniſcono.

Per riconoſcere evidentemente queſto prodotto del lavoro dell' acqua, baſta a ſpaccare una pietra nel verſo del ſuo letto di cava: dividendola orizzontalmente, vedranſi che le due interne ſuperficie ſono reciprocamente iſpide d'un grandiſſimo numero di piccoli capezzoli, che ſi corriſpondono alternativamente, e che ſono ſtati formati dal depoſito delle ſtillazioni dell' acqua: la pietra ſpaccata in queſto ſenſo preſenta una frattura ſpatica, che è dappertutto conveſſa e concava, e come ondata di piccole eminenze; quando la frattura, nel ſenſo verticale, non offre alcuna di queſte picciole papille, ma il grano ſolo della pietra.

Siccome queſto lavoro dell' acqua carica del ſugo petrificante ebbe principio ſulle pietre calcari fin dai primi tempi della loro formazione ſotto le acque per l'infiltrazione del mare, e ſulla terra per la ſtillazione delle acque piovane, non dobbiamo ſtupirci della grande quantità di materia ſpatica, che ne è il prodotto; non ſolamente queſta materia formò il cemento di tutti i marmi e di altre pietre dure, ma penetrò e petrificò ciaſcuna particella di creta calcare e di quant' altri detrimenti immediati di nicchj per convertirli in pietra: ella parimente die-

de esistenza a novelle pietre in grandi masse, quali sono gli alabastri, come lo proveremo nell' articolo seguente; spesso questa materia spatica accumulossi ne' crepacci e cavità delle rocche, dove ella presentasi in piccoli volumi cristallizzati, e talvolta in ceppi irregolari, che per la finezza de' loro grani ed il gran numero de' punti brillanti, che offrono alla frattura, dimostrano la loro origine e la loro composizione, sempre più o meno pura, secondo che questa materia spatica vi è più o meno abbondante.

Questo spato, questo estratto il più puro delle sostanze calcari è dunque il cemento di tutte le pietre di questo genere, come il suco cristallino, che non è che un estratto delle materie vetriformi, è anche il cemento di tutte le pietre vetriformi di seconda e di terza formazione; ma independentemente da questi due cementi, ciascuno analogo alle sostanze, che penetrano, e di cui riuniscono e consolidano le parti integranti, evvi un' altra sorta di *glutine* o cemento comune alle materie calcari ed alle sostanze formate da avanzi di vetriformi materie, che è di un effetto anche più pronto di quello del suco petrificante calcare o vetroso. Questo glutine è il bitume, che dal primo tempo della morte e della scomposizione degli esseri organizzati formossi nel seno della terra, ed impregnò le acque del mare, dove trovasi talvolta in grande quantità. Vi sono

certe spiaggie vicine alle coste della Sicilia presso Messina, ed a quelle di Cadice in Ispagna (*r*), dove si è osservato, che in meno di un secolo le ghiaje, le piccole selci e le sabbie di qualunque natura, ch' esse sieno, si riuniscono in grandi masse dure e solide, e meglio se trovansi sotto l'acqua; noi ne parleremo più a lungo quando sarà quistione di pietre mischiate di detrimenti calcari e d'avanzi vetriformi; ma egli è bene di anticipatamente riconoscere l'esistenza di questi tre *glutini* o di differenti cementi, il cui primo e secondo, cioè il suco cristallino ed il suco spatico riuniti al bitume accrebbero la durezza delle pietre di questi

(*r*) Cadice è situato in una penisola sopra di rocche, dove viene a spezzarsi il mare. Quelle rocche sono un miscuglio di differenti materie, come marmo, quarzo, spato, sassi e conchiglie ridotte in malta con sabbia e glutine o bitume di mare, il quale è sì possente in quel luogo, che ne' rottami, dove vi si getta, si osserva che i mattoni, le pietre, la rena, il gesso opaco, le cochiglie, ec. così bene dopo un certo tempo si congiungono e s' attaccano insieme, che il tutto non pare che un solo pezzo di pietra. *Histoire Naturelle d' Espagne, par M. Bowles*. — Il Sig. Principe de Pignatelli d' Eginout amatore illuminatissimo di tutte le grandi e belle cognizioni ebbe la bontà di darmi per il gabinetto del Re un pezzo di questa medesima natura levato dalla riva del mare di Sicilia, dove segue questa petrificazione in brevissimo tempo. *Fazzelo de rebus Siculis* attribuisce all' acqua dello stretto di Caribdi questa proprietà di cementare la ghiaja delle sue rive.

due generi, allorchè si sono formate sotto l'acqua: quest' ultimo cemento pare che sia quello della maggior parte delle pietre schistose, nelle quali egli è sovente così abbondante che le rende infiammabili; e quantunque la presenza di un tal cemento non sia evidente nelle pietre calcari, l'odore, che tramandano, quando si tagliano, indica la materia infiammabile nella loro composizione.

Ma ritorniamo al nostro oggetto principale, e dopo avere considerata la formazione e la composizione delle pietre calcari, seguiamo distintamente l'esame delle varietà della Natura nella loro decomposizione. Dopo aver veduti i tagli perpendicolari delle rocche nelle petriere, bisogna anche gettare un colpo d'occhio sulle pietre erranti, che se ne sono staccate, le quali chiarissimamente si distinguono in tre specie: le pietre della prima sorte sono ceppi informi, che osservansi comunemente sul pendìo delle colline e fino ne' valloni; fino è il grano di queste pietre e seminato di lucidi punti senza alcun miscuglio, nè vestigio di nichio; una delle superficie di queste masse è ispida di capezzoli molto lunghi, la maggior parte figurati in cannellature, e come lavorati da mano d'uomo, mentre le altre superficie sono unite; si riconosce dunque evidentemente il lavoro dell'acqua sopra questi pezzi, che orizzontalmente aveano la superficie cannellata sul banco, dal quale sono stati stac-

cati: la loro composizione non è che un ammasso di grossolane congelazioni fatte dalle stillazioni dell'acqua attraverso una materia calcare egualmente rozza.

Le pietre della seconda specie non sono masse informi; esse al contrario affettano delle figure quasi regolari; comunemente non abitano sul pendìo delle colline, nè ne' loro valloni, ma piuttosto nelle montagne calcari; bianca è ordinariamente la sostanza onde sono composte: le une sono irregolarmente sferiche o ellitiche; le altre emisferiche, e qualche volta se ne trovano che sono strette nel loro mezzo simili a due metà di sfere unite con un collare: queste sorta di ceppi figurati presentano anche la forma della sostanza degli *astroiti*, *cervelli di mare*, ec., di cui non sono; che le masse intere o i frammenti: le loro rughe e i loro pori sono stati empiuti d'una materia bianca tutta simile a quella di queste produzioni marine: le scannalature e le stellette, che veggonsi sulla superficie di queste masse, non lasciano dubbio alcuno sulla prima natura di queste pietre, che dapprima non erano che masse cochigliose prodotte da' polipi e da altri animali del medesimo genere, e che in seguito per l'addizione e la penetrazione del suco estratto da queste medesime sostanze, sono divenute pietre solide ed anche sonore.

Quelle poi della terza specie sono come la prima sul pendío delle montagne calcari

e ne' loro valloni: elleno sono liscie come il comune moëllon, e quasi sempre rigonfie nel lor mezzo, e più sottili ai lati, quali sono i bozzoli; tutte sono colorate di un grigio carico o di un turchino, attorno però hanno una sostanza petrosa bianchiccia, che loro serve d'inviluppo (*f*), la

---

(*f*) Tra queste sorte di pietre noi possiamo contare quelle, che si trovano ad una distanza di una lega e mezza da Riom nell' Alvernese, e descritteci dal Sig. Dutour ne' termini seguenti. „ La terra vegetale, che copre la terra cretacea calcare è separata da un letto di pietre; queste pietre sono ramose, scaramazze, talvolta forate da ambe le parti con buchi rotondi: interiormente elleno sono compatte, non farinose, e di colore o grigio o turchiniccio; il loro esteriore è ricoperto d'una scorza ora dura, ora friabile, sempre bianca, e quasi come se fosse stata immersa nella calce estinta: di queste pietre ve ne sono alcune sparse al di sopra dalla terra vegetale; ma al di sotto di questo strato vegetale di una spessezza d'un piede e mezzo, si vede un letto di queste medesime pietre tanto esattamente inestate le une nelle altre, che ne risulta in apparenza un banco continuo, il quale ha ineguale la superficie superiore, e colla inferiore poggia su una terra cretacea calcare.... Lo spazio occupato da queste pietre, e la terra cretacea calcare, che loro sta al di sotto, era ne' primi tempi un banco omogeneo di pietre trasportate ivi dalle acque piovane." *Osservazioni sopra un banco di terra cretacea calcare* ec. *pel Sig. Dutour, nelle Mémoires des Savans Etrangers, Tomo V. pag.* 54. Sul confine dell' Albarina, massimamente vicino a S. Denys evvi un' immensità di selci rotolate (che sono di terra calcare, facen-

quale, non cade dubbio, che sia d'una formazione posteriore; come possiamo dubitare con ragione, che le pietre di questa terza specie sieno d'un' antichità pari a quella delle pietre della seconda specie, imperciochè non contengono cochiglie; il lor colore ed i punti brillanti, di cui è sparsa la loro sostanza, dinotano che questa è una materia petrosa impregnata di ferro o di qualch' altro minerale, che l'ha colorita, la quale in rottami staccossi dalle rocche, che giù cadendo a rotolone presero la forma dei bozzoli, e finalmente dopo tutti questi movimenti e queste alterazioni furono di nuovo attrappati dal liquido petrificante, che li ha tutti separatamente inviluppati e talvolta riuniti insieme, imperciocchè trovansi di queste pietre a nucleo colorato non solamente

---

dosene buonissima calce); esse hanno una quasi concentrica bianca crosta ed un nucleo d'un bel grigio-turchino; l'azzardo non può aver fatto che tali frammenti si sieno smussati e rotondati concentricamente secondo i loro colori; qual sarà dunque la formazione di simili sassi? *Lettre de M. de Morveau à M. le comte de Buffon*, datata dal *Bourg-en-Bresse li 22. Settembre* 1778. — Io aggiungo a tutte queste note particolari, che in quasi tutti i paesi di colline di pietre calcari, sonovi di tali pietre; il cui interno, più anticamente formato dell' esterno, è tinto di grigio o di celeste, mentre l'esterno è bianco; queste pietre calcari sono piatte, e loro non manca che d'essere rotolate per rassomigliare interamente ai pretesi sassi del Rodano.

in grossi mucchi, ma anche in grandi banchi di petriere tutte situate sul pendío ed al piè delle montagne o colline calcari della loro stessa natura.

Ravvisasi parimente, sui pendj dolci delle colline calcari, ne' campi coltivati, una grande quantità di petrificazioni di cochiglie e di interni crostacei ben conservati, che il vomero dell' aratro ha staccati e tolti dal primo banco, che stassi, immediatamente sotto lo strato della terra vegetale: questo si osserva in tutti i luoghi, dove quel primo banco è d'una pietra tenera e gelaticcia: i pezzi di pietra molla, che il vomero innalza, riduconsi in ghiaja ed in polvere alla fine di alcuni anni, e lasciano allo scoperto le petrificazioni, che contenevano e dapprima inviluppate nella materia petrosa; prova evidente, che tali petrificazioni sono più dure e più solide della materia, che le cingeva, la quale per altro ne accrebbe la densità riempiendone la capacità interna, poichè esposte al gelo e a tutte le ingiurie dell' aria nè si spaccano o si sgranano, come succede agli altri sassi tolti dal medesimo banco. Dobbiamo dunque, in questo caso, riguardare la decomposizione della cochiglia come una sostanza spatica, che ha aumentata la densità della materia petrosa contenuta e modellata nel suo interno, la quale senza questa addizione di sostanza, tirata dalla cochiglia medesima, non avrebbe avuta

maggiore folidità della pietra circondante (*t*). Queſto rifleſſo combina colle oſſervazioni, che ci dimoſtrano, che l'origine delle pietre in generale, e della materia ſpatica in particolare deve eſſere riferita alla ſcompoſizione delle cochiglie operata dall'acqua. Non ſi deve ommettere, che ogni luogo per lo più ha una ſpecie di petrificazione dominante: ſaranvi, per eſempio, migliaja di cuori di Bovi (*Bucardite*) in un cantone, migliaja di corna d'ammone in un altro, altrettanti ricci marini in un terzo, ſovente ſoli, o tutt' al più accompagnati da altre ſpecie in piccoliſſimo numero; per cui s'inferiſce, che quì il moto dell' acque non occaſionò confuſo traſporto, ma che certe cochiglie ſi ſono fiſſate ſul letto inferiore, e dopo avervi viſſuto e d'eſſerſi moltiplicate in gran numero, v'hanno laſciate le loro ſpoglie.

Sul pendío di colline calcari trovanſi anche dei groſſi pezzi di rozze pietre calcari ſepolte ad una piccola profondità dette vol-

(*t*) Diſtinguonſi beniſſimo, dice il Sig. Abate de Sauvages, i ſuchi petroſi nelle rocche di *Navacelle* per mezzo di certi nuclei, ne' quali queſto ſuco ſi trova radunato e criſtallizzato; queſti nuclei, che fermano il martello degli ſcarpellini non ſono che cochiglie sfigurate dalla petrificazione: le chiocciole pare che ſianſi cangiate in una materia criſtallina; *Mémoires de l'Académie des Sciences, anno* 1746. *pag.* 716.

garmente *pietre di forno*; perchè resistono senza spaccarsi al fuoco de' nostri forni e fornelli a differenza di tutte le altre pietre, che quantunque resistano al gelo ed al sommo freddo, pure non possono sopportare il su indicato grado di fuoco senza scoppiare con rumore: comunemente le pietre leggieri, porose e gelaticcie possono essere scaldate al punto di essere convertite in calce senza che si rompano, al contrario le più pesanti e le più dure, sulle quali il gelo non fa alcuna impressione, non possono soffrire la prima azione di quel medesimo fuoco. Ora la nostra pietra a forno è composta di grosse ghiaje calcari staccate dalle roccie superiori, queste ghiaje trovandosi ricoperte d' uno strato vegetale si sono fortemente conglutinate coi loro angoli senza unirsi da vicino, ed hanno lasciato tra di loro degli intervalli, che non furono empiuti dalla materia spatica: questa pietra crivellata di piccioli voti non è diffatti che un ammasso di dure ghiaje la maggior parte colorite di giallo o di rosso, ed all' apparenza non congiunte per mezzo dello suco spatico; imperciocchè non vi si veggonsi que' punti lucidi, che lo svelano nelle altre pietre; alle quali serve di cemento; quello, che lega i grani della grossa ghiaja della pietra a forno non è apparente, e forse è d' un' altra natura o in quantità minore che non il cemento spatico: potrebbesi credere che un

estratto

estratto della materia ferruginea abbia congiunti questi grani nel medesimo tempo, che loro diede il colore (*u*), ovvero che questo cemento, che non ha potuto formarsi se non per la filtrazione dell' acqua piovana a traverso lo strato della terra vegetale sia un prodotto di queste medesime parti ferruginee e piritose provenienti dalla dissoluzione delle piriti, che si sono sfiorate in questa terra vegetale per l'umidità; nè è totalmente chimerico il nostro sospetto spandendo la pietra di forno, quando si lavora, un odore di solfo più forte di quello delle altre pietre. Che che ne sia, la pietra di forno di grani grossi e pesanti, ma di massa non pertanto leggierissima pei grandi voti, resiste, senza fendersi, al fuoco, dove le altre subitamente scoppiano; quindi è che adoprasi di preferenza per i suoli de' fornelli, le bocche de' forni, i muri di facciata ne' cammini ec.

(*u*) Parmi che si potrebbe connumerare tra le nostre pietre a forno quella, che si nomina *roussier* in Normandia. „ ella è, dice il Sig. Guettard, una pietra ghiajosa, di cui ve ne sono petriere all' intorno della Trappa . . . Queste pietre sono d' un giallo di ruggine di ferro, la loro composizione è grossa sabbia o ghiaja legata con una materia ferruginea, disciolta, filtrata e posta tra i grani di questa ghiaja." *Mémoires de l' Académie des Sciences*, *anno* 1763. *pag.* 81.

Finalmente al piede e ſul pendío dolce delle colline calcari ſi trovano altri mucchj di ghiaja o d'una ſabbia più fina, ne' quali formaronſi varj letti di pietre inclinate ſecondo il pendío del terreno, e che ſi levano facilisſimamente ſecondo queſta medeſima inclinazione; queſte pietre non contengono cochiglie e ſono evidentemente d'una nuova formazione; i loro banchi inclinati non hanno più d'un piede di ſpeſſezza, e comodamente riſultarono dall' aggregato di queſte rene o ghiaje; elleno non ſono nè dure nè peſanti, perchè non penetrate dal ſuco petrificante, come le pietre antiche, che ſono poſte ſotto i banchi d'altre pietre.

La durezza, il peſo e la reſiſtenza all' azione del gelo nelle pietre dipendono dunque principalmente dalla grande quantità del ſugo lapidifico, da cui ſono penetrate; la loro reſiſtenza al fuoco ſuppone al contrario de' pori apertiſſimi e grandiſſimi vani tra le loro parti coſtituenti; tuttavia quanto più le pietre ſono denſe, tanto più richedeſi tempo per convertirle in calce; non è dunque che la pietra di forno ſi calcini più difficilmente delle altre, non è ch' ella non ſi calcini egualmente delle altre, ma perchè ſi calcina ſenza fenderſi, ſenza cadere in iſcheggie ed in frammenti ella ha il vantaggio ſulle altre pietre per eſſere impiegata ne' forni e fornelli; nè fa biſogno di ſcrutinio per aſſegnare la ragione, perchè

queste pietre calcinandosi non si dividano, nè si sgranino; i vani sono disseminati in gran numero in tutta la lor massa, danno ad ogni grano dilatato dal calore la facilità di gonfiarsi, stendersi, ed occupare più spazio senza forzare gli altri grani a loro ceder piazza; in vece che nelle pietre la dilatazione prodotta dal calore non può gonfiare i grani senza fare spaccare la massa in tanto più luoghi, quanto sarà più solida.

Ordinariamente le pietre tenere sono bianche, e quelle, che sono più dure, hanno delle tinte di alcuni colori; le grigie e le gialle, quelle, che hanno una mescolanza di rosso, di celeste, di verde, devono tutti questi colori al ferro o a qualche altro minerale, che è entrato nella loro composizione; nei marmi principalmente è, dove veggonsi tutte le varietà possibili dei più bei colori; i minerali metallici hanno tinta ed impregnata la sostanza di tutte queste pietre colorate fino dal primo tempo della loro formazione; imperciocchè la stessa pietra rossa, di cui si attribuisce il colore alle parti ferruginee dello strato vegetale, trovasi spesso molto al dissotto di questo strato, e sormontato da varj banchi, che non hanno colore; lo stesso si osserva della maggior parte de' marmi colorati; fu nel tempo della loro formazione e della loro prima petrificazione, che ricevettero i loro colori per il mescuglio del ferro o di qualche al-

tro minerale; e se certe pietre sono state colorate dalla stillazione delle acque a traverso della terra vegetale, ciò avvenne in casi particolari, e per locali circostanze.

I colori, sopra tutto quelli, che sono vivi o forti, appartengono dunque ai marmi ed alle altre pietre calcari d'antica formazione; e quando essi tingono pietre di seconda e terza formazione, segno è, che vi sono stati strascinati colla materia stessa di queste pietre dalla stillazione delle acque. Già abbiamo parlato di quelle petriere in luogo basso, che si sono formate a spese delle rocche più alte, quivi le pietre sono bianche ad eccezione di quelle poche mischiate d'una piccola quantità d'argilla o terra vegetale, che hanno un colore giallo o grigio. Queste cave di novella formazione sono comunissime nelle valli e ne' vicinati de' grandi fiumi; è facil cosa riconoscerne l'origine e seguire i progressi del loro stabilimento dalla sommità delle montagne calcari fino alle pianure più basse (*x*).

(*x*) Allorchè le acque piovane infiltransi ne' letti di pietre tenere, che trovansi allo scoperto, vi s'agghiacciano pel freddo e tendono ad occuparvi maggiore spazio; questi strati altrettanto più sottili quanto più sono presso alla superficie di già divisi da molte fenditure perpendicolari scoppiano e si spaccano in mille luoghi somministrando la pietra molla o la pietra da muro: e se questi frammenti di pietra sono trasportati dai torrenti lungo il

In queste petriere di novella formazione
N 3

pendío delle colline e fino nella corrente de' fiumi, allora i loro angoli si smussano per gli strofinamenti, divengono galets, ossia vestono la forma dei bozzoli da seta, ed a forza d' essere rotolati si riducono finalmente in più o meno fine rotonde ghiaje. Anche l' azione dell' aria ed i gran freddi degradano il taglio perpendicolare delle petriere, e la superficie di tutte le pietre che si fendono e si sgranano, produce la ghiaja, che ordinariamente ravvisasi al piè delle cave; questa ghiaja continua ad essere attenuata dai geli e dallo fregamento quando è in seguito strascinata dalle acque correnti, finchè sia finalmente ridotta in polvere: tal' è l' origine di alcune crete calcari e di qualunque ghiaja .... Le acque piovane filtrando negli strati disposti nell' ordine da noi veduto devono trar seco negli strati più bassi le più divise molecole de' letti superiori; cosicchè negli ultimi queste molecole saranno talmente tenuissime, che ne riempiranno gli intcrstizj: allora elleno s' unìscono strettamente ed in que' letti di ghiaja formano delle piccole congelazioni o stalactite, che legano, che serrano strettamente, che non fanno finalmente che un tutto continuo di tutte le parti dello strato dapprima diviso, e questo successivamente fino ad una certa altezza della cava; e la pietra allora ha acquistata la sua perfezione: il taglio o la frattura è liscia e senza grani apparenti, se la ghiaja, che ne fa la base, è finissima; ella è al contrario aspra al tatto e granosa, se la base è di ghiaja grossa: si troveranno anche delle pietre, che non saranno che un' unione di galetti o rotolate pietre legate da questo succo p trofo, da queste piccole conge' zioni ora da noi de critte. Ho parimente osservato nella demolizione de' bastioni d' un antichissimo

trovansi talvolta dei letti d' una pietra così dura quanto quella de' banchi antichi, d'ond' ella trae la sua origine; questo dipende nelle nuove come nelle antiche cave dalla spessezza de' letti soprapposti; gli inferiori ricevendo il sugo petroso de' letti superiori prenderanno tutti i gradi di durezza e di densità a misura che ne saranno penetrati; ma le pietre, che incontransi nelle pianure o nelle valli vicine ai gran fiumi disposte in letti orizzontali o inclinati sono state formate dai soli sedimenti di creta calcare o di polvere di pietra, che primitivamente sono state staccate dalle rocche ed attenuate pel movimento e l'impressione dell' acqua; furono i torrenti, i rivi e tutte le acque correnti sulla terra scoperta che carreggiarono queste polveri calcari nelle valli e nelle pianure, e che sovente vi mischiarono sostanze di tutt' altra natura; non trovansi giammai cochiglie marine in queste pietre, ma spesso cochiglie di fiume e terrestri (y); vi si vi-

castello, che nello spazio di alcune tese, le pietre non erano più unite colla malta, ma per una materia trasparente, per una concrezione petrosa, la quale era una decomposizione della malta delle parti superiori del muro prodotta da acque stillatizie; ora questa decomposizione riempiva in quel luogo tutti i voti, perchè la calce non essendo che pietra disciolta, ne conserva tutte le proprietà, e ripiglia in certe circostanze la forma di pietra. " *Nota comunicata al Sig. Nadault.*

(y) La terra, che si cava a poca distanza dalla Sen-

dero anche dei pezzi di ferro (z) e di legno (a) lavorati da mano d' uomo: noi vedemmo del carbone di legno in alcune di quelle pietre; onde non si può dubitare, che tutte le cave in luogo basso non sieno di formazione moderna, che debbonsi datare dac-

na presso all' Ospital generale di Parigi, e di cui parlai più sopra, è ripiena di piccoli *visses*, che sono comuni ne' ruscelli d' acqua viva: questa pietra della Senna rassomiglia molto alle pietre, che s' incontrano nelle valli tra la Saona e la Vingeanne vicino al villaggio di Talmay in Borgogna: io cito quest' ultimo esempio, perchè dimostra evidentemente, che la materia di questi letti di pietra è stata condotta da lungi, non essendovi alcuna montagna calcare, che in distanza incirca una lega.

(z) Il Sig. Dumontier Capo-mastro a Parigi, assicurommi di aver trovato alcuni anni sono in una massa di pietra detta di *Saint-Leu*, che cavasi a pochi piedi di profondità, un corpo cilindrico, che gli sembrava una petrificazione, perchè era incrostata di materie petrose, ma che avendola attentamente pulita riconobbe, che era veramente una canna di pistolla, cioè ferro.

(a) In un ceppo di pietra di varj piedi di lunghezza d'incirca un piedi o quindici pollici cavato dalle petriere del sobborgo S. Marcello a Parigi, l'operajo, cioè lo Scarpellino s' accorse, segandola, che la sua sega spingeva fuori una materia nera, ch' egli giudicò avanzi di fracido legno; diffatti la pietra separata che fu in due pezzi, egli trovò che rinchiudeva un pezzo di legno di quasi due pollici di grossezza e di sei in sette di lunghezza, in parte putrefatto e senza indizio alcuno di petrificazione.

chè i nostri continenti di già scoperti, sono stati esposti alle degradazioni delle loro parti anche le più solide pel gelo e per le altre ingiurie degli elementi umidi. Del resto tutte le pietre di queste basse cave non presentano che un grano più o meno fino, e pochissimi di que' lucidi punti, che indicano la presenza della materia spatica; onde elleno sono più leggieri e meno dure della pietra delle altre cave, nelle quali i banchi inferiori sono d'una massima densità.

E questa materia spatica, che riempie tutti i voti e s'estende ne' letti e negli strati orizzontali de' banchi di pietra, s'accumula anche lungo le loro fenditure perpendicolari: ella principia dal tappezzarne le pareti, ed a poco a poco le ricopre d'una spessezza considerabile di addizionali e successivi strati, ella vi forma dei capezzoli, delle scanalature cave e sporgenti, che spesso dall' alto discendono fino al punto più basso, dove ella si riunisce in congelazioni, e finisce coll' empire talvolta del tutto la spaccatura, che dapprima separava le due parti della rocca. Questa materia spatica, che s'addensa nelle cavità e nelle fenditure delle rocche, non è ordinariamente spato puro, ma mescolato di parti petrose più grosse ed opache; vi si riconosce solamente lo spato dai punti lucidi, che trovansi in più o meno quantità in queste congelazioni.

Ed allorchè i punti lucidi si moltiplicano,

allorchè divengouo più grossi e più distinti, rassomigliano per la loro forma ai grani del sale marino; perciò gli Operaj danno alle pietre rivestite di tali spatiche cristallizzazioni il nome improprio di *pietra di sale*. Non sono già sempre le più dure pietre, nè quelle, che sono composte di ghiaja, ma quelle, che contengono una grandissima quantità di cochiglie e di punte di ricci marini, che offrono questa specie di cristallizzazione in forma di grani di sale, e possiamo osservare, ch' ella compare sempre in più grossi grani sulla superficie che nell' interno, poichè nell' interno i grani sono sempre legati insieme.

Il sugo petrificante, che penetra le pietre de' banchi inferiori, che ne riempie le cavità, le connessure orrizzontali e le fenditure perpendicolari derivando dalla sola decomposizione della materia de' banchi superiori, deve separandosene produrvi un' alterazione sensibile, come diffatti è osservabile nella pietra de' primi banchi delle cave; non vi si vede che un piccolissimo numero di punti lucidi; ella si divide in piccioli pezzi irregolari, sottili, molto leggieri, e facili a rompersi. L'acqua, passando per i primi banchi, ha dunque tolti gli elementi del cemento spatico, che univa le parti della pietra, e nel medesimo tempo staccò una grande quantità d' altra più grossa materia petrosa, per cui ne risultò il mescuglio, on-

de sono state composte tutte le congelazioni opache, che riempiono le cavità delle rocche; ma quando l'acqua, carica di questa medesima materia, passa a traverso un secondo feltro penetrando la pietra de' banchi inferiori, che è di un tessuto più serrato, abbandona e depone per istrada le parti grosse, e allora le stalactite, che forma, sono vero puro spato omogeneo e traspa-rente. Noi vedremo quì appresso, che nelle pietre vetriformi come nelle calcari la purezza delle congelazioni dipende dal numero dei colamenti, che hanno subiti, e dalla piccolezza de' pori nelle materie, che hanno servito di feltro.

DELL' ALABASTRO.

QUell' Alabaſtro, al quale i Poeti hanno sì ſpeſſo paragonata la bianchezza delle noſtre Belle, è tutt' un' altra materia dell' alabaſtro, di cui ſiamo per parlare; quello non è che una ſoſtanza geſſoſa, una ſpecie di bianchiſſimo geſſo opaco; in vece che il vero alabaſtro è una materia puramente calcare, più ſovente colorata che bianca, e più dura del geſſo opaco, ma nello ſteſſo tempo più tenera del marmo. I più ordinarj colori degli alabaſtri ſono il bianchiccio, il giallo ed il roſſeggiante, ve n' è anche del miſchiato di grigio e di un bruno nericcio. Sovente ſono tinti di due di queſti colori, talvolta di tre, di rado di quattro o cinque; vedremo, ch' eſſi poſſono ricevere tutte le gradazioni del colore, che trovanſi in que' marmi, ſotto la cui maſſa eſſi ſi formano,

L' alabaſtro d' Italia è uno dei più belli, egli porta un gran numero di macchie d' un roſſo carico ſu un fondo gialliccio, e non ha traſparenza ſe non in alcune piccole parti. Quello di Malta è gialliccio miſchiato di grigio e di nericcio, vi ſi veggono anche alcune parti traſparenti. Gli alabaſtri dagli Italiani detti *agatati* ſono i più traſparenti,

N 6

e rassomigliano alle agate per la disposizione dei colori. Ve n'è una specie chiamata *alabastro onice*; perchè presenta dei circoli concentrici di differenti colori; si conoscono degli alabastri erborizzati, i quali ordinariamente sono bruni o neri. Volterra è il luogo dell' Italia il più rinomato per gli alabastri, ivi se ne contano più di venti varietà differenti per i gradi di trasparenza e le mescolanze de' colori. Ve ne sono de' bianchi a riflesso diafani con alcune vene nere ed opache, ed altri assolutamente opachi di colore appannato con delle macchie nere e delle ramose erborizzazioni.

Tutti gli alabastri sono suscettibili d'un pulito più o meno lucido; ma non si possono lustrare gli alabastri teneri se non con materie anche più tenere, e sopra tutto colla cera; e quantunque ve ne siano de' molto duri a Volterra ed in alcuni altri luoghi d'Italia, tuttavia si assicura che lo sono meno dell' alabastro di Persia (*a*) e di alcune altre contrade dell' Oriente.

(*a*) „ A Tauris, nella moschéa d'Osmanla, vi sono due grandi pietre bianche trasparenti, che pajono rosse, quando sono illuminate dal sole: essi dicono che sieno una specie d'alabastro, che si forma d'un' acqua, che si trova lungi una giornata da Tauris, la quale, essendo messa in un fosso, in breve tempo si congela: questa pietra è molto stimata da Persiani, che ne fanno delle tombe, de' vasi ed altre opere, che passano per una rarità da

Non dobbiamo dunque persuaderci col volgo, che l'alabastro sia sempre bianco, benchè sia ciò passato tra noi in proverbio: l'origine di questo errore fu, che la maggior parte degli Artisti, ed alcuni Chimici hanno confuse due materie, e dato, come i Poeti, il nome d'alabastro ad una sorta di gesso opaco tenerissimo e d'una gran bianchezza, mentre i Naturalisti lo applicarono ad una materia calcare, che cogli acidi si scioglie, e si converte in calce allo stesso grado di calore che la pietra: gli acidi al contrario non fanno alcuna impressione su quest' altra materia bianca, la quale è un vero gesso opaco; e Plinio avea ottimamente indicato il nostro alabastro dicendo ch' egli è del colore di mele.

Essendo disceso nel 1740. nelle grotte d'Arcy-sur-Cure presso di Vermanton, acquistai fin d'allora un' idea netta della formazione dell' alabastro osservando le grandi stalactite in tubi, in colonne ed in nappe, di cui sono incrostate ed in parte ripiene quelle grotte, che pajono d'antiche petriere. La collina, che nel seno contiene queste grotte, è stata attaccata per un fianco ad una piccola altezza al disopra del fiume di Cure; dalla grande estensione degli scava-

Ispahan: tutti m'hanno assicurato, che ella era una congelazione d'acqua. " *Voyage autour du monde, par Gemelli Carreri, Tomo II., pag.* 37.

menti possiamo giudicare dell' immensa quantità di pietre da fabbrica, che ne sono state tirate; in alcuni luoghi sono visibili ancora i segni dei colpi di martello, che ne hanno tagliati i pezzi; onde non si può dubitare, che quelle grotte per grandi che sieno, non debbano l'origine al travaglio dell' uomo, il quale necessariamente è molto antico, se dovettero aver campo di formarsi masse considerabilissime, il cui volume cresce ogni dì per l'addizione di novelle concrezioni prodotte, come le prime, dalla stillazione delle acque: elleno filtrarono nelle giunture de' banchi calcari, che sormontano le succennate scavazioni e loro servono di volte; questi banchi sono sovrapposti orizzontalmente e formano tutta la grossezza e l'altezza della collina, la cui superficie è coperta di terra vegetale; l'acqua delle pioggie passa dunque dapprima a traverso questo strato di terra e ne prende il colore giallo o rossiccio; quindi penetra nelle commessure e fenditure de' banchi, dove si carica delle molecole petrose, che stacca; e finalmente arriva al disotto dell' ultimo banco, e trapela attaccandosi alle pareti della volta, o cade a goccia a goccia nelle scavazioni.

Quest' acqua carica di materia petrosa forma da principio delle stalactiti, che pendono dalla volta, che s'ingrossano e s'allungano successivamente per mezzo di strati addizionali, e prendono nel medesimo tempo

più solidità a misura, che cadono nuovi suchi petrosi (*b*); quando questi suchi sono

(*b*) L' autore del Trattato delle petrificazioni, che vedde una grotta presso a Neufchatel nominata *Trois-ros*, notò che l' acqua, che cola lentamente da diverse fenditure della rocca, si ferma per qualche tempo in forma di goccie all' alto d' una specie di volta formata dai banchi della rocca; ivi, alcune picciole molecole cristalline, che l' acqua trae seco passando a traverso i banchi, si uniscono nei loro lati, mentre la goccia resta sospesa e vi forma dei piccioli tubi a misura che l' aria scappa per la parte inferiore della piccola bolla, ch' ella formava nella goccia d'acqua: questi tubi s' allungano a poco a poco ingrossando per mezzo di una accessione continua di nuova materia, poi si riempiono; cosicchè i cilindri, che ne risultano, sono ordinariamente rotondati verso l' estremità inferiore, mentre sene stanno ancora sospesi alla rocca; ma da chè s' uniscono colle particole cristalline, che, cadendo più presto, formano un sedimento a diversi strati nel basso della grotta, rassomigliano allora ad alberi, che dal basso s' alzano fino alla volta.

Questi cilindri acquistano un maggior diametro al basso per mezzo della nuova materia, che cola lungo la loro superficie, e divengono sovente ronchiosi a motivo delle particole cristalline, che vi si fermano cadendo dall' alto, come una piccola ruga, quando l' acqua abbonda più dell' ordinario nelle spaccature delle rocche: i più esperti possono ingannarsi per la configurazione interna della loro massa fatta a raggi o a strati concentrici, e qualche volta differentemente colorati per una piccola quantità di terra fina, che vi si meschia e li rende simili alle fugne degli alberi, o crederli diffatti alberi, quali vengono rappresentati anche nell' esteriore.

abbondantissimi, o che sono troppo liquidi, la stalactite superiore, appesa alla volta, lascia cadere a goccia questa materia superflua, che forma sul suolo delle concrezioni della medesima natura, le quali ingrossano, s'alzano e s'uniscono finalmente alla stalactite superiore, di modo che dalla loro riunione ne risulta una specie di colonna tanto più solida e più grossa, in quanto più tempo ella si è fatta: imperciocchè quì il liquido petroso cresce egualmente il volume e la massa, deponendosi sulle superficie e penetrando l'interno delle stalactiti, le quali sono dapprima leggieri e friabili, ed acquistano in seguito della solidità per l'addizione di questa medesima materia petrosa, che ne riempie i pori; e quì è quando queste masse concrete prendono la natura ed il nome d'alabastro; elleno presentansi in colonne cilindriche, in coni più o meno ottusi, in fondi-di-lampada, in tubi, ed anche in incrostamenti figurati contro le

---

Formansi anche varie altre masse più o meno regolari di stalactite nelle caverne di pietra di calce e di marmo; tali masse non sono dissimili tra loro, per rapporto alla loro materia, se non per la maggiore e minore mistùra di terra fina di differenti colori, che l'acqua toglie sovente dalla rocca medesima colle particole cristalline, o ch' ella trasporta dagli superiori strati di terra alle rocche negli strati della stalactite. *Traité des Pétrifications, in* 4. *Parigi*, 1742., *pag.* 4. *e seg.*

pareti verticali o inclinate di fimili fcavamenti, ed in fottili nappe o in groffe tavole e molto eftefe ful fuolo; fembra parimente, che quefta concrezione fpatica, che è il primo abbozzo dell' alabaftro, fi formi anche fulla fuperficie dell' acqua ftagnante in quelle grotte, da principio come una pellicola fottile, che a poco a poco prende della groffezza e della confiftenza, e prefenta da poi una fpecie di volta, che copre la cavità o piena o vota d'acqua (*c*). Tutte quefte maffe concrete fono della medefima natura: ho voluto accertarmene facendo tirare e levare alcuni pezzi sì delle une che

(*c*) Nella caverna della *Balme* (al monte Vergi) ero maravigliato d'intendere qualche volta rifonare il fondo fotto ai noftri piedi, come fe aveffimo camminato fopra una rimbombante volta; ma efaminando il fuolo, vidi che camminava fopra un falfo fondo foftenuto ad una grande diftanza dal vero fondo della galleria: io non poteva comprendere come fi foffe formata quefta crofta così fofpefa, quando volgendo gli occhi fu le acque ftagnanti al fondo della caverna, m' accorfi, che fi faceva fulla loro fuperficie una crofta criftallina primieramente fimile ad una polvere incoerente, ma che a poco a poco prendeva della fpeffezza e della confiftenza a fegno di fudare a romperla a grandi colpi di martello, dove aveva due pollici di groffezza; allora comprefi che fe quelle acque veniffero a fcolare, la crofta contenuta fra i lati formerebbe un falfo fondo fimile a quello, che avea rifonato fotto ai noftri piedi. *Sauffure*, *Voyage dans les Alpes*, *Tomo I.*, *pag.* 388.

delle altre per farli lavorare e pulire da operaj avvezzi a travagliare il marmo; essi meco riconobbero, che tutti erano vero alabastro, e che differivano solo dai più belli per essere d'un giallo un pò più pallido e d'un lustro meno vivo; ma la composizione della materia, e la sua disposizione ad onde o vene circolari è assolutamente la stessa (*d*); onde tutti gli alabastri devono la loro origine alle concrezioni prodotte dall' infiltrazione delle acque a traverso le materie calcari. Quanto più i banchi di queste materie sono grossi e duri, tanto più gli alabastri, che ne provengono, saranno sodi nell' interno, e lucidi puliti che sieno. L'alabastro, che si chiama orientale, rigorosamente non porta questo nome, se non perchè ha il grano più fino, più forti i colori ed il pulito più vivo degli altri alabastri; se ne trovano in Italia, in Sicilia, a Malta, ed anche in Francia (*e*) di simili alaba-

---

(*d*) Segando traversalmente una grossa stalactite o colonna d'alabastro, veggonsi sul taglio gli strati circolari, di cui consta la stalactite; ma se viene segata sulla lunghezza, l'alabastro non presenta che vene longitudinali, di modo che lo stesso alabastro pare differente secondo il verso, nel quale si lavora.

(*e*) In distanza due leghe da Mâcon, dalla parte di mezzodì si vede una grande petriera d'alabastro bellissimo e benissimo colorato, che in varj luoghi è molto trasparente: questa petriera è situata nella montagna detta *Solutrie*, nella quale per il suo

ſtri, che ſi poſſono nominare orientali per

---

proprio peſo ſeguì un conſiderabile sfondamento. *Nota comunicata dal Sig. Dumorey.* — „ Le acque d' Aix in Provenza, dice il Sig. Guettard, producono un alabaſtro bruno-carico, miſchiato di macchie bianchiccie, che lo variano piacevolmente, e lo fanno prendere per un alabaſtro orientale . . . Queſt' alabaſtro formoſſi in un vecchio condotto fatto da' Romani, e che porta ad Aix l' acqua d' una ſorgente diſtante una piccol semi-lega da queſta città . . . Queſta ſpecie d' acquidoccio era del tutto turato dalla ſoſtanza in queſtione . . . . Un pezzo di queſt' alabaſtro, che è nel gabinetto del Sig. Duca d' Orleans, preſe un belliſſimo pulito, di modo che ſi vede, ch' egli è compoſto di varj' ſtrati d' una linea o poco più di groſſezza, i quali colla lente compajono un' unione di alcuni altri ſottiliſſimi ſtrati: queſti ſtrati ſono ondati, e rientrando così gli uni negli altri fanno un tutto ſerrato e compatto . . . .
In quanto alla ſua coſtruzione non ſi può far di meno di riconoſcere, ch' ella è la conſeguenza dei ſucceſſivi depoſiti d' una materia, che è ſtata carreggiata da un fluido: le onde delle due larghe faſcie, che moſtranſi ſu un lato del pezzo in queſtione lo provano invincibilmente: anzi ſembrano denotarci, che la pietra abbia dovuto formarſi in un luogo, dove l' acqua era rinchiuſa e coſtretta: diffatti queſt' acqua dovea ſoffrire qualche ritardo ai lati del canale, ed accelerare il ſuo moto nel mezzo, e per conſeguenza l' acqua di mezzo dovea agire e premere quella de' lati, la quale reſiſtendo era neceſſario, che ſoggiaceſſe a diverſe incurvature e ſinuoſità, che il depoſito ha conſervate. La rapidità o il maſſimo movimento del medio filone dell' acqua dovette ancora eſſere cauſa della più fina e più pura materia: le parti più groſſe e più gravi ſono ſtate rigettate ai lati, e placidamente ivi ſi depongono, eſſendo in queſti

la beltà de' loro colori e lo ſplendore del loro pulito; ma la loro origine e la loro formazione ſono le medeſime di quelle degli alabaſtri comuni, e le loro differenze non devono eſſere attribuite che alla qualità diverſa delle pietre calcari, che hanno somminiſtrata la materia; ſe queſta pietra trovoſſi dura, compatta e d'un grano fino, l'acqua non potendola penetrare ſe non in un lungo ſpazio di tempo, ella non impregneraſſi che di finiſſime e denſiſſime molecole, che formeranno delle concrezioni più peſanti e d'un grano più fino di quello delle ſtalactiti prodotte da pietre più groſſe; coſicchè sì in queſte concrezioni, come negli alabaſtri vi devono regnare grandi varietà tanto per la denſità che per la finezza del grano e lo ſtato del luſtro.

La materia petroſa, che l'acqua ſtacca filtrandoſi ne' banchi calcari, è alle volte tanto pura ed omogenea, che le ſtalactiti, che ne riſultano, ſono ſenza colori e traſparenti, con una figura di criſtallizzazione regolare, la quale è ordinariamente di piccole colone terminate in piramidi triangolari; queſte colonne ſi rompono ſempre obliquamente. Queſta materia è lo ſpato; e

luoghi l'acqua quaſi in perfetta quiete." *Mémoires de l'Académie des Sciences*, *anno* 1754., *pag.* 131., *e ſeg.*

le concrezioni, che ne contengono una grande quantità, formano degli alabastri più trasparenti degli altri, ma nello stesso tempo però più difficili a lavorare.

Non ricercansi molti secoli, e nemmeno un grandissimo numero d'anni, come creder si potrebbe, per formare gli alabastri: veggonsi crescere le stalactiti in brevissimo tempo: veggonsi aggrupparsi, congiugnersi, ed estendersi per formare una sol massa, per cui in meno d'un secolo duplicano forse il lor volume. Essendo disceso, nel 1759., nelle medesime grotte d'Arcy per la seconda volta, cioè dicianove anni dopo la mia prima visita, trovai sensibilissimo quest' aumento di volume e più considerabile, che non l'avea immaginato; non era più possibile di entrare ne' medesimi luoghi, pe' quali avea passato nel 1740., le strade erano divenute troppo strette o troppo basse; i coni ed i cilindri s'erano ingrossati; e giudicai, che supponendo eguale il successivo aumento di quelle concrezioni, non vi vorrebbero forse due secoli per terminare di empire la più gran parte di quegli scavamenti.

L' alabastro è dunque una materia, che, producendosi e crescendo ogni giorno, potrebbesi, come il legno, mettere, per così dire, in taglj regolati ad ogni due o tre secoli di distanza; imperciocchè supponendo, che si facesse presentemente l' estrazione di tutto l'alabastro contenuto in alcune delle

cavità, che ne sono ripiene, egli è certo, che queste medesime cavità si riempirebbero di nuovo d'una materia tutta simile cogli stessi mezzi dell' infiltrazione e del deposito delle acque grondaje, che passano a traverso gli strati superiori della terra, e le commessure de' banchi calcari.

Del rimanente quell' accrescimento delle stalactiti, che è sensibilissimo e pronto in certe grotte, è qualche volta tardissimo in altre. „ Sono da vent' anni, dice il Sig. Abate de Sauvages, che ruppi varie stalactiti in una grotta, dove persona alcuna non era ancora penetrata; appena si son desse allungate in quest' oggi di cinque o sei linee; veggonsi a colare delle goccie d'acqua cariche di sugo petroso, ed il corso resta interrotto nel solo tempo di siccità (*f*). „ per il che la formazione di queste concrezioni dipende non solamente dalla continuità della stillazione delle acque, ma ancora dalla qualità delle roeche, e dalla quantità delle particole petrose, che ne possono staccare: se le roccie o i banchi superiori sono d'una pietra durissima, finissimo avranno il grano le stalactiti, e lunga pezza staranno a formarsi e a crescere; essendo crescèranno al contrario in tanto meno di tempo, secondo che i banchi supe-

(*f*) Mémoires de l'Académie des Sciences *anno* 1746., *pag.* 747.

riori consteranno di materie più tenere e più porose; quali sono la creta bianca, la pietra tenera e la marga.

Quasi tutti gli alabastri si scompongono all' aria, forse in meno di tempo, che non ne bisogna per formarli: la pietra in uso a Venezia per la costruzione de palazzi e delle chiese, è una pietra calcare bianca, che si tira dall' Istria: questa si trova assieme a molte stalactiti d' un tessuto compatto, e sovente d' un diametro due volte più grande di quello del corpo d' un uomo grossissimo: queste stalactiti formansi in grande abbondanza nelle volte sotterranee delle montagne calcari del paese. Le su indicate pietre si disfanno tanto facilmente, che si videro, sono alcuni anni, al colmo superiore della facciata d' una bella chiesa nuova, fabbricata di questa pietra, varie grandi stalactiti, che eransi formate successivamente per lo sgocciolamento lento delle acque, che soggiornate aveano su quel colmo: in egual modo elleno nascono e crescono ne' sotterranei delle montagne, poichè il lor grano o la loro composizione vi rassomiglia (g)."

Io non credo, che sia necessario di far riflettere, che questa pietra d' Istria è una specie d' alabastro; ciò consta a bastanza dalla descrizione della sua sostanza e dal suo discioglimento.

(g) Lettres de M. Ferber, *pag.* 41. *e* 42.

Allorchè una cavità naturale o artificiale trovasi sormontata da banchi di marmo, che di tutte le pietre calcari è la pietra più densa e la più dura, le concrezioni formate in questa cavità per l'infiltrazione delle acque più non sono alabastri, ma belli marmi fini, e d'una durezza quasi uguale a quella del marmo, da cui traggono la loro origine, e per conseguenza d'una formazione molto più antica: questi primi marmi contengono spesso delle cochiglie ed altre produzioni marine, mentre i nuovi marmi, e gli alabastri, essendo composti soltanto di particole petrose staccate dalle acque, non presentano vestigio alcuno di cochiglie, ed annunziano, per la loro tessitura, che è recente la loro formazione.

Queste petriere parasite di marmo e di alabastro, tutte formate a spese di vecchj banchi calcari, non possono avere più estensione delle cavità, nelle quali si trovano; e quest' è la ragione, che la maggior parte dei bei marmi antichi o moderni sono spariti; ogni cavità contiene un marmo differente di quello d' un' altra cavità, massime per i colori, poichè i banchi dei vecchj marmi, che sormontano queste caverne sono essi stessi differentemente colorati, onde differentemente sono anche le molecole, che l'acqua ne stacca e trasporta per infiltrazione a produzione dei nuovi marmi; sovente però l'acqua mischia questi colori o li dispone in un ordine diverso; li indebolisce o li carica secondo le

circo-

circostanze; tuttavia possiamo dire, che i marmi di seconda formazione sono in generale più fortemente colorati de' primi, da cui traggono la loro origine.

I marmi di seconda formazione possono, come gli alabastri, rigenerarsi ne' luoghi, da dove si sono tirati, poichè egualmente devono il loro essere alla stillazione delle acque. Baglivi (*b*) riferisce un gran numero d'esempi, che provano evidentemente la riproduzione del marmo nelle stesse petriere; egli dice, che si vedevano al suo tempo delle strettissime strade ne' luoghi, dove cento anni prima v'erano state delle profondissime petriere: aggiugne che aprendo delle petriere di marmo si erano incontrate delle ascie, dei picchi, dei martelli ed altri strumenti rinchiusi nel marmo, che aveano verisimilmente servito altre volte a scavare quelle medesime petriere, che col tratto successivo si sono riempite e sono divenute proprie ad essere votate di nuovo.

Si trovano anche molti di questi marmi di seconda formazione, che sono mischiati d'alabastro, e nel genere calcare come in qualunque altro la Natura passa per gradi e mescolanze dal più fino e più duro marmo all'alabastro ed alle più rozze e più tenere concrezioni.

(*b*) *De lapidum vegetatione.*

La maggior parte degli alabaſtri e maſſimamente i più belli hanno qualche traſparenza, perchè contengono una certa quantità di ſpato, che ſi è criſtalizzata nel tempo della formazione delle ſtalactiti, di cui ſono compoſti; ma per l'ordinario la quantità dello ſpato non è tanto grande come quella della materia petroſa, opaca e rozza; coſicchè l'alabaſtro, che riſulta da queſta compoſizione, è ſufficientemente opaco, benchè lo ſia ſempre meno de' marmi.

Quando gli alabaſtri ſono miſchiati di molto ſpato, ſono più fragili e più difficili ad eſſere lavorati, per la ragione che la materia ſpatica criſtallizzata ſi fende, ſi ſgrana faciliſſimamente, e ſi rompe quaſi ſempre in ſenſo obliquo; ma ſono anche queſti alabaſtri ſpeſſo i più belli, perchè i più traſparenti, e capaci ad un luſtro più vivo di quegli, dove domina la materia petroſa ſu quella dello ſpato. Si è citato, nella ſtoria dell' Accademia delle Scienze (*i*), un alabaſtro trovato dal

(*i*) *Anno* 1703. , *pag.* 17. — „ In certe grotte, come quelle di *Luminiani*, preſſo Vicenza in Italia, le criſtallizzazioni ſpatiche ſono gialliccie, e raſſomigliano al più bel zuccaro candito; i criſtalli ſono in forma di piramidi triangolari di ſommità acutiſſima: comunemente eglino ſono verticali; nuove piramidi ſortono da' lati delle prime, e divengono orrizzontali: ſi può ſtaccarne dei grandiſſimi pezzi. " *Nota del Sig. baron de Dietrich nelle Lettres de M. Ferber*, *pag.* 25.

Sig. Puget all' intorno di Marſiglia, il quale è tanto pellucido e ſuſcettibile di un perfettiſſimo pulito, che ſi vede, a più di due dita della ſua ſpeſſezza, la piacevole varietà de' colori, di cui va abbellito: il marmo traſparente fino alla metà, che il Sig. Pallas vidde nella Provincia d'Iſchski nella Tartaria è probabilmente un alabaſtro ſimile a quello di Marſiglia. Lo ſteſſo è del bell' alabaſtro di Granata in Iſpagna, che ſecondo il Sig. Bowle, per il brillante e la traſparenza pareggia la più bella bianca cornalina, ma che nulladimeno è molto tenero, a metà bianco ed a metà colore di cera (k); in generale la traſparenza nelle pietre calcari, ne' marmi e ne' alabaſtri dipende dalla ſola materia ſpatica, che vi ſi trova incorporata ed abbondantemente meſcolata, imperciocchè le altre materie petroſe ſono opache.

Del rimanente poſſiamo riguardare come un pezzo d'alabaſtro tutte le incroſtazioni, le oſteocoli e le altre concrezioni petroſe modellate ſopra vegetabili o ſopra oſſa d'animali; di queſt' ultima ſpecie ne abbondano le caverne del Margraviato di Bareith, di cui S. A. S. M. il Margravio d' Anſpach ha avuta la bontà d'inviarmi la ſeguente de-

(k) Hiſtoire Naturelle d'Eſpagne, par M. Bowles, pag. 424-5.

ſcrizione. „ Si conoſcono a baſtanza i marmi, che contengono cochiglie o petrificazioni, che loro raſſomigliano . . . . Ma quì ſi trovano delle maſſe petroſe impaſtate d'oſſami d'una maniera ſimile; elleno ſono nate, per così dire, dalla conglutinazione di frammenti di ſtalactiti di pietra calcarea grigia, che fa la baſe di tutta la catena di queſte montagne, da un poco di ſabbia, da una ſoſtanza margoſa e da una quantità infinita di frammenti d'oſſa. In una ſola pietra vi ſarà un miſcuglio di dentì di differenti ſpecie, di coſte, di cartilagini, di vertebre, di falangi, d'oſſi cilindrici; in una parola, di frammenti d'oſſa di tutti li membri, e di più a migliaja, maſſimamente parlando di quelle pietre, che ſono di maſſa di alcune centinaja di libre. Anzi in queſte medeſime pietre ravviſaſi ſpeſſo un grand' oſſo, che ne fa il pezzo principale, circondato da un numero infinito di altri; nè v' è la più piccola regolarità nella diſpoſizione degli ſtrati. Se ſi verſaſſe della calce ſtemperata ſopra un miſcuglio di ſcheggie, ne naſcerebbe qualche coſa di ſimile. Queſte maſſe ſono di già ſufficientemente dure nelle caverne . . . . ma quando ſieno eſpoſte all' aria, induriſcono a ſegno di eſſere ſuſcettibili di un mediocre luſtro, ſe lavorinſi a tempo e come biſogna. Di rado trovanſi delle cavità nell' interno, gli interſtizj ſono ripieni d'una materia compatta, che la petrificazioue ha maggiormente diſciolta. Io

me ne ſono alla fine procurata con molto ſtento una raccolta sì compita, che poſſo preſentare quaſi ciaſcun oſſo rimarchevole di ſcheletro d' animali, incaſſato in un proprio pezzo, di cui egli fa l' oſſo principale. Entrando in queſte caverne per la prima volta ne abbiamo trovata una sì grande quantità, che ſarebbe ſtato facile d'ammaſſarne alcune carrettate.

Un felice deſtino avea a me ed a miei amici riſervato, tra le altre, un pezzo di queſta pietra oſſea quaſi di tre piedi di lunghezza, due di larghezza ed altrettanti di groſſezza .... La curioſità ce lo fece rompere, eſſendo impoſſibile di farlo ſortire intero; ogni parte del peſo in circa di due libre, ci moſtrò più di cento frammenti d'oſſo .... ebbi il piacere di trovare nel mezzo un dente canino, lungo quattro pollici, ben conſervato; abbiamo ancora contati dei denti molari di differenti ſpecie nelle altre parti di queſta medeſima maſſa (*l*)."

Da queſt' eſempio delle caverne Bareith, dove gli oſſi d' animali, di cui ſono ripiene, veggonſi incroſtati ed anche penetrati della materia petroſa condotta dalla ſtillazione delle acque, poſſiamo prendere un' idea generale della formazione degli oſteocoli ani-

(*l*) Deſcription des cavernes du Margraviat de Bereith, par Jean-Fréderic Esper, *in fol. pag.* 27.

mali, che formansi pel mecanismo uguale a quello degli osteocoli vegetali (*m*), quali so-

(*m*) Il Sig. Gleditsch dà una buona descrizione degli osteocoli, che abbondano ne' terreni magri del Brandeburghese. „ Questo fossile, dic' egli, a tutti è noto nelle due Frontiere, dove da molti secoli adoprasi per usi tanto interni che esterni.... Sen giace in una rena più o meno leggiere, bianca, grigia, rossa o gialliccia molto simile a quella, che ordinariamente occupa il fondo de' fiumi: quella, che tocca immediatamente l'osteocolo, è più bianca e più molle dell' altra . . . Quando, ne' tempi piovosi, questa terra, molto attaccaticcia alle mani, si discioglie ne' luoghi elevati, le acque la trasportano in forma d'emulsione ne' vani che trovansi al dissotto . . . . Ella non differisce dalla marga, e trovasi attaccata alla sabbia in proporzioni diverse . . . . Ma quanto più la rena è vicina ai rami del fossile, tanto più aumenta la quantità di questa terra: nè v' è gran dissimilitudine tra lei e la materia stessa del fossile: si vede parimente questa terra ne' fondi ed anche sotto alcuni stagni, ec.

I venti, le pioggie, ec. togliendo le sabbie, lasciano tal volta allo scoperto l'osteocolo . . . . Tal volta se ne osservano quà e là de' pezzi rotti . . . Scoprendosene dei rami, si liberano con diligenza dalla sabbia, si seguono fino al tronco, che getta delle radici sotto terra da' varj lati . . . . Finchè il tronco intero è ancora rinchiuso nella sabbia, la forma del fossile non l'offre agli occhj che da un lato, ed allora ella rappresenta perfettamente il basso del tronco d'un vecchio albero . . . Le radici discendono in parte fino alla profondità di quattro in sei piedi, ed in parte s'estendono più obliquamente da tutti i lati . . . . Il tronco del fossile, vario nella grandezza o grossezza, deve senza dubbio la sua origine al tronco di qualche

no i muſchi petrificati e tutte le altre con-

---

albero morto ed in parte roſo, come ſufficientemente ſi arguiſce dalla leſione e diſtruzione della ſua ſtruttura interna . . . .

Le più forti radici ſono più o meno groſſe del braccio; elleno s' aſſottigliano a poco a poco dividendoſi; coſicchè le ultime ramificazioni hanno appena una circonferenza, che uguaglia una penna d' occa. Le produzioni capillari delle radici ſono inviſibili, infallibilmente perchè la loro tenuità e la delicatezza della loro teſſitura loro non permetre di reliſtere alla putrefazione . . . . Di rado ſi ravviſano le groſſe radici petrificate ed indurite nella ſabbia; elleno vi ſono piuttoſto un poco umide e molli; ed eſpoſte all' aria, divengono ſecche e friabili . . . .

La maſſa terreſtre, che, a propriamente parlare, coſtituiſce il noſtro foſſile, è una vera terra di calce; e pulita che ſia dalla rena e dal fracidume, che poſſano reſtarvi, l' acido vetriolico, col quale fa una forte effervescenza, la diſcioglie in parte. La materia del noſtro foſſile, quando è ancora avvolta tra la ſabbia, è molle; ella ha dell' umidità; rilaſſata è la ſua coerenza, manda un odor piccante, ma debole però, ovvero ella forma un renoſo, petroſo, inſipido e ſenza odore: tutto queſto prova ad evidenza, che la terra di calce di queſto foſſile non è fina ghiaja legata per mezzo d' un glutine, come lo pretendono alcuni Autori.

Ma allorchè ſi può rimarcare, nella compoſizione della materia del noſtro foſſile, qualche proporzione, ella conliſte per l' ordinario in parti eguali di ſabbia e di terra di calce.

Queſto foſſile è dovuto a dei tronchi d' alberi, che ebbero le fibre attenuate e marcite dall' umidità... In queſti tronchi e in queſte radici formanſi delle cavità, dove per mezzo dell' acqua facilmente

crezioni, nelle quali trovansi delle figure

s' insinuano la rena e la terra di calce, ch' ella ha disciolta: questa terra, entrando per tutti i fori ed i luoghi intarlati, discende fino alle estremità di tutto il tronco e delle radici fintantochè col tempo riempiute sieno tutte le cavità: l'acqua superflua trova facilmente un' uscita, le di lei traccie manifestansi nel centro poroso de' rami; ecco come formasi questo fossile .... L' umidità stagnante, che è perpetuamente attorno al fossile, è il vero ostacolo al suo induramento.

Alcuni Autori hanno riguardato come osteocolo una certa specie di tufo in parte informe e composto in parte dell' unione di varj piccoli tubi di differente natura: questo tufo si trova in abbondanza in molte contrade della Turingia ed in altri luoghi ....

L' esperienza, unita al consenso di varj Autori, depone, che il terreno naturale ed il più convenevole all' osteocolo è lo sterile, l' arenoso ed il leggiero; al contrario un terreno grasso, consistente, argilloso, ontuoso e limoso, ec. quando sia disciolto dall' acqua, lascia passare lentamente e difficilmente l' acqua stessa, ed a più forte ragione qualunque altra terra, come quella, onde consta l' osteocolo mischierebbesi intimamente alla terra grassa, nel letto della quale formerebbe dei letti piani, piuttosto che di penetrare una sostanza così tenace. " *Extrait des Mémoires de l' Académie de Prusse*, *par M. Paul; Avignone*, 1768. , *Tomo V.*, *in* 12., *pag.* 1. *suiv*, *du Supplement à ce volume*.

Il Sig. Bruckmann dice, come il Sig. Gleditsch, che gli osteocoli non si trovano nelle terre grasse ed argillose, ma ne' terreni sabbionosi; ve ne sono presso a Francfort sull' Oder, in una rena bianchiccia, mischiata d' una materia nera, che non è altro che legno fracido: l' osteocolo è molle nella terra, ma piuttosto friabile che duttile; di-

de' vegetali; imperocchè, supponiamo che

---

seccasi all' aria ed indurisce in pochissimo tempo: egli è una specie di marga, o almeno una terra, che le è molto analoga. Non devonsi ripetere le differenti figure degli osteocoli, che dalle radici, alle quali questa materia s' attacca; da quelle nasce anche la linea nera, che trovasi quasi sempre nel lor mezzo: eglino sono tutti cavi ad eccezione di quegli; che risultano da varie piccole fibre di radici accumulate e riunite dalla materia margosa o cretacea. *Veggasi la Collection académique, Partie Etrangere*, *Tomo II.*, *pag.* 155-6.

Il Sig. Beurer di Norimberga, avendo fatto dissotterrare un gran numero d' osteocoli, trovonne una nel tempo della sua formazione; questa era uno sterpo di pioppo nero, nella sua estremità superiore ancora legnoso, e vera osteocole nella radice. *Vegganfi les Transact. philosoph. anno* 1745., *n.* 476.

Il Sig. Guettard scoperse delle osteocoli anche in Francia all' intorno d' Etampes, e particolarmente su le sponde del fiume di Louette. „ L' osteocole d' Etampes, dice quest' Accademico, forma dei tubi lunghi dai tre o quattro pollici fino ad un piede, un piede e mezzo e più: il diametro di questi tubi è di due, tre, quattro linee; ed anche d' un pollice; le une, e sono il massimo numero, hanno la figura cilindrica; le altre constano di varie porzioni di cerchj, che riunite, formano una colonna a molte faccie. Se ne osservano delle appianate; le estremità di alcune altre sono rivoltate al di dentro seguendo la loro lunghezza, e conseguentemente non sono che mezzo-cilindriche; molte non hanno che un solo strato, ma molte di più ne hanno due o tre; direbbesi, che non sono che altrettanti cilindri chiusi gli uni negli altri: il mezzo d' un tubo cilindrico, fatto

in vece d' offami d' animali accumulati in quelle caverne, la Natura o la mano dell' uomo vi aveffe ammontonata una gran quantità di canne o di mufchi, non è egli evidente, che quel medefimo fucco petrofo avrebbe aggrappati i mufchi e le canne, le avrebbe incroftate al di fuori, e di dentro riempite, ed in tutti i loro pori; che allora quelle concrezioni petrofe avrebbero prefa la forma de' mufchi o delle canne,

---

d'uno o di due ftrati, ne contiene tal volta un terzo, che è prifmatico triangolare. Alcuni di quefti tubi fono conici; altri, ma però rari, fono curvi e quafi di figura circolare: in tutti i cafi la loro fuperficie interna è lifcia, pulita ed ordinariamente ftriata; l' efteriore è fcabra e gobbofa; il colore efterno è di bianchiffima marga o creta calcare; quello della fuperficie interna è qualche volta d'un giallo tirante al roffeggiante; e fe è bianco, quefto bianco non è nitido . . . . Vi fono delle ofteocoli anche full' altra fponda del fiume, ma in minore quantità. Se ne trovano anche dall' altra parte della città, in un luogo, che guarda i mulini della fabbrica di carta, che fono ftabiliti fu un ramo dello Chalouette, e fulle rive de' foffati di quefta città, che fono da quella parte. . . . Il Sig. Guettard riferifce ancora varie offervazioni per provare, che la formazione dell' ofteocole dell' intorno d'Etampes non è dovuta che a piante, che fi fono caricate di particole di marga e di fabbia dalle vicine montagne giù tratte dai rovefci d'acqua, e fermate nelle lame dalle piante che vi crefcono, e fulle quali quelle particole di marga e di rena farannofi fucceffivamente depofte. „ *Vegganfi le Mémoires de l' Académie des Sciences*, *anno* 1754., *pag.* 269-88.

che in feguito avrebbero confervata dopo la diftruzione e la putrefazione delle dette materie vegetali; noi ne abbiamo la prova dimoftrativa in certi pezzi, che fono metà ofteocoli e metà ancora canne: io conofco dei mufchi, che hanno la parte inferiore pienamente incroftata, e la fuperiore ancor verde ed in iftato di vegetazione. Già lo diffi ed ora lo torno a ripetere, tutto ciò, che fi chiama petrificazione non è, che un incroftamento applicato alla fuperficie de' corpi, ne' voti de' medefimi, e ne' pori, foftituendofi a poco a poco alla materia animale o vegetale, a mifura ch' ella fi disfaceva.

Dalla nota precedente piucchè a baftanza confta, che le ofteocoli fono incroftamenti d' una materia cretacea o margofa, e che qualche volta tanto ful fondo delle acque che nel feno della terra fanfi vedere in breviffimo tempo. Il Sig. Dutour, Corrifpondente dell' Accademia delle Scienze cita un' ofteocole, ch' egli ha veduto formarfi in meno di due anni. „ Facendo purgare un canale, rimarcai, dic' egli, che tutto il fondo era come tappezzato d'un teffuto molto ftretto di filetti petrofi non più groffi di due linee di diametro ed incrocichiantifi in ogni verfo. I filetti erano dei veri tubi modellati fopra fottiliffime radici d' olmi, facili ad effere liberate per effere fecche. Grigio era il colore di quefti tubi, e le

loro pareti groſſe un pò più d'un terzo di linea reſiſtevano ſenza romperſi alla preſſione dei diti. A tali ſegni non potei non conoſcere l'oſteocole, ma non potei trattenere le mie maraviglie per il poco tempo, ch' ella avea meſſo a formarſi; imperocchè non contavanſi più d'incirca due anni e mezzo, ch' era coſtrutto il canale; e certamente le radici, che aveano ſervito di nucleo all' oſteocole doveano eſſere di più recente data (*n*). " Noi abbiamo altri eſempi d' incroſtazioni, che fannoſi ancora in meno tempo, in certe circoſtanze. Leggiamo nella Storia dell' Accademia delle Scienze (*o*), che il Sig. de la Chapelle avea portata una groſſa petrificazione, tirata dall' acquidotto d' Arcueil, e che avea inteſo dagli operaj, che queſte petrificazioni o incroſtazioni fannoſi ogn' anno a tratti, e nel tempo ſolo d'eſtate; che quando l'inverno è ſtato piovoſiſſimo ed abbondante in nevi, le petrificazioni dell' eſtate ſeguente ſono tal volta d'un piede di groſſezza; queſto fatto è forſe eſagerato; ma almeno ſiamo ſicuri, che ſovente in un ſol anno queſti depoſiti petroſi ſono di più d'un pollice o due; ſe ne trova un eſempio nella medeſima Storia dell' Accademia (*p*). Il rivo di creta bianca preſſo a Beſançon veſte d'un

(*n*) Hiſtoire de l'Académie des Sciences, *anno* 1761. *p.* 24.
(*o*) Ivi, *anno* 1713., *pag.* 23.
(*p*) *Anno* 1720., *pag.* 23.

incroſtamento petroſo i tubi di legno di pino, dove ſi fa paſſare la ſua acqua ad uſo di alcune fucine; egli in due anni nel loro interno forma altri tubi d' una pietra compatta d' incirca un pollice e mezzo di groſſezza. Cito in teſtimonio il Sig. de Luc, che nel Valeſe acque limpidiſſime non laſciano di formare tali muchj di tufo, che ne riſultano ſporti conſiderabili ſulle facciate delle montagne (*q*), ec.

Meno impura e più lenta è la formazione delle ſtalactiti, benchè ſieno della medeſima natura degli incroſtamenti e de tufi. Loro ſi diedero differenti nomi ſecondo le loro differenti figure; ma il Sig. Guettard ha ragione di dire, che le ſtalactiti, ſieno piramidali, cilindriche o in tubi, poſſono eſſere riguardate come una medeſima ſorta di concrezioni (*r*). Egli parla d' una concrezione in grandiſſima maſſa, che oſſervò all' intorno di *Cregi* contado poco lontano da Meaux, la quale deve la ſua eſiſtenza al depoſito dell' acqua d' una vicina fontana, e nella quale trovanſi rinchiuſi dei muſchi, delle gramigne ed altre piante; che formano migliaja di piccole ramificazioni ordinariamente cave eſſendoſi alla lunga putrefatte ed interamente diſtrutte quelle piante (*ſ*). Egli cita parimente gli incroſtamen-

(*q*) Lettres à la reine d' Angleterre, *pag.* 17.
(*r*) Mémoires de l' Académie des Sciences, *anno* 1754., *pag.* 17. (*ſ*) Ivi, *pag.* 58. *e ſeg.*

ti rapprefentanti rami di abete, che vegonfi all' intorno di Befançon. „ Allorchè fi offerva, per la prima volta, dice queft' Accademico, un pezzo di quefto depofito petroio, non v' è perfona alcuna, che non lo prenda fubito per un ramo d'abete petrificato . . . Nulla diffatti è più adattato ad eccitare quefta idea quanto fimili fpecie di rami; una delle loro fuperficie è ftriata di lunghe fibre longitudinali e parallele, come poffono effere quelle de' rami dell' abete: la continuità di tali fibre è qualche volta interrotta da certe fpecie di nodi fimili a quelli, che miranfi in quefto legno; quefti nodi fono di differenti groffezze e figure. L'altra fuperficie dei quì indicati rami è in qualche modo ondata a un di preffo come farebbe un ramo di abete mal pulito. Quefta grande raffomiglianza tuttavia fvanifce, facendofi più dappreffo al paragone. Si comprende allora facilmente, che non più fi vede di quello, che apparirebbe, fe fopra un pezzo di geffo o di qualche altra pafta fi aveffe diftefo un ramo di abete . . . Quindi è che poi non più dubitiamo; che quei rami petrofi fieno un depofito fatto fopra di rami di quefto legno; per il che, rompendoli, rimaniamo fempre più convinti, perocchè le ftrie della fuperficie non continuano nell' interno (*t*).

(*t*) Mémoires de l'Académie des Sciences, *p.* 131. *e feg.*

Il Sig. Guettard nomina anche un altro deposito petroso, che si fa nei bacini del castello d'Issy presso Parigi; questo deposito contiene dei gruppi di piante fusajolate tutte incrostate. Queste piante, come la girandola d'acqua, sono comunissime in tutte le acque stagnanti; la loro quantità fa che i rami di differenti piedi s'intreccino gli uni cogli altri, e carichi che sieno di deposito petroso, formino dei gruppi, che prendere si potrebbero per piante petrose o piante marine simili a quelle, che chiamansi *coralline*.

Da questo gran numero d'esempj è evidente, che l'incrostamento è il mezzo tanto semplice che generale, per cui la Natura conserva, per così dire, a perpetuità gli stampi di tutti i corpi soggetti alla distruzione; questi stampi sono altrettanto più esatti e fedeli, secondo che è più fina la pasta, che li riceve: la più chiara e la più limpida acqua non lascia d'essere spesso carica d'una grandissima quantità di molecole petrose, ch'ella tiene in dissoluzione, e queste molecole, che sono d'un'estrema tenuità, modellansi sì perfettamente sopra i più delicati corpi, che ne rappresentano i più minuti tratti; l'arte è parimente arrivata in questo ad imitare la Natura, si fanno de' sigilli, dei rilievi, delle figure perfettamente terminate esponendo delle forme al zampillo d'un'acqua impregnata di

materia petrosa (*u*); si possono avere anche delle petrificazioni artificiali, lungo tempo in quest' acqua tenendo dei corpi d' ogni specie; quegli, che saranno spugnosi o porosi, riceveranno l' incrostamento tanto al di fuori che al di dentro; e se la sostanza animale o vegetale, che serve di modello, viene a marcire, la concrezione, che rimane, pare una vera petrificazione, cioè il corpo stesso che si sia petrificato, mentre non fu che internamente ed esternamente incrostato.

(*u*) Ai bagni di San Filippo, sul pendío d'una montagna vicino a Siena il Sig. Dottore Leonardo Vegni stabilì la sua singolare manifattura d' impressioni di medaglie e di bassi-rilievi, formati colla polvere calcare, che depongono quell' acque; per questo le fa cadere dall' alto sopra assicelle di legno messe a traverso sopra una gran tina; l' acqua, per questa caduta, schizza in goccie contro le pareti della tina, alle quali sono attaccati i modelli e le medaglie; ed in breve tempo si veggono coperte d' un finissimo incrostamento e molto compatto . . . . Si può anche colorare questo sedimento petroso in rosso, facendo filtrare l' acqua, che deve deporlo a traverso il legno *fernambouc*: bisogna, che questa materia sia molto abbondante in quelle acque, poichè assicurasi, che si sono di già fatti per questo mezzo dei busti interi, e che il Sig. Dottore Vegni spera di riuscire a farne delle statue massiccie di grandezza umana. *Veggasi* la nota del Sig. le baron de Dietrich, pag. 174. delle *Lettres de M. Ferber*.

Fine del Tomo primo.